

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MÁRCIA FERREIRA PRESTES

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM URBANIZAÇÃO
SOBRE ÁREAS DE MANANCIAIS:
UMA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE NA OCUPAÇÃO
DO GUARITUBA – MUNICÍPIO DE PIRAQUARA - PARANÁ**

**CURITIBA
2010**

MÁRCIA FERREIRA PRESTES

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM URBANIZAÇÃO
SOBRE ÁREAS DE MANANCIAIS:
UMA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE NA OCUPAÇÃO
DO GUARITUBA – MUNICÍPIO DE PIRAQUARA - PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Construção Civil, Área de Concentração: Ambiente Construído, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora:
Prof.^a Dr.^a Cristina de Araújo Lima

Co-orientador:
Prof. Dr. Carlos Mello Garcias

**CURITIBA
2010**

Prestes, Márcia Ferreira

Indicadores de sustentabilidade em urbanização sobre áreas de mananciais: uma aplicação do barômetro da sustentabilidade na ocupação do Guarituba – município de Piraquara - Paraná / Márcia Ferreira Prestes. - Curitiba, 2010.

191 f. : il., tabs, grafs.

Orientadora: Cristina de Araújo Lima

Co-orientador: Carlos Mello Garcias

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Construção Civil.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Urbanização. 3. Águas subterrâneas. 4. Nascentes. I. Lima, Cristina de Araújo. II. Garcias, Carlos Mello. III. Título. IV. Universidade Federal do Paraná.

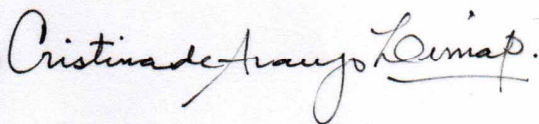
CDD 711.8


TERMO DE APROVAÇÃO

MÁRCIA FERREIRA PRESTES


INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM URBANIZAÇÃO SOBRE ÁREAS DE MANANCIAIS: UMA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE NA OCUPAÇÃO DO GUARITUBA – MUNICÍPIO DE PIRAQUARA - PARANÁ

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Construção Civil, ao Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Área de Concentração: Ambiente Construído, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cristina de Araújo Lima 
Universidade Federal do Paraná

Co-orientador: Prof. Dr. Carlos Mello Garcias
Pontifícia Universidade Católica do Paraná 

Examinadores: Prof. Dr. Alex Kenia Abiko
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Sérgio Tavares 
Universidade Federal do Paraná

Curitiba, 22 de abril de 2010.

A uma grande mulher, minha avó

GENOVEVA NOVAK.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Dr^a. Cristina e Dr^o. Carlos pela orientação, apoio e tempo dedicado neste trabalho.

Aos Professores, Dr^o. Alessandro Kormam, Dr^o. Carlos Aurélio Nadal e Dr^o. Kleber Franke Portela pelo voto de confiança traduzido em cartas de recomendação ao colegiado do PPGCC.

A CAPES pelo financiamento da pesquisa e ao PPGCC pela possibilidade de colocá-la em prática.

A Rogéria, Salmazo, Elói, Letícia, Alexandre e Amanda. Aos alunos da UTFPR Cláudia, Sônia, Francieli e Hemerson. As colegas de mestrado, Helena e Flávia. Enfim, a este grupo de amigos pelo sacrifício de uma tarde de sábado em prol dos resultados desta pesquisa através da aplicação do questionário no Guarituba.

Aos moradores do Guarituba, por abrirem suas portas e mostrarem a sociedade, a verdadeira face da exclusão social.

Aos colegas de mestrado, em especial, a Letícia e Beatriz por dividirem as angústias, desafios e alegrias encontradas no caminho.

Aos amigos, em especial a Andréa, pelo incentivo nos momentos de crise na dissertação. E as minhas princesas Jade, Sasha e Ágatha pelo amor incondicional.

Ao meu querido Elizeu, por ficar ao meu lado nesta jornada.

Aos professores examinadores e a todos que enfim contribuíram para que este sonho tenha sido tornado real, o meu: MUITO OBRIGADA!

RESUMO

Localizada em um município de grandes contrastes, menor PIB entre os municípios da RMC e um dos grandes fornecedores de água para abastecimento público, a ocupação do Guarituba, no município de Piraquara, objeto de estudo nesta pesquisa, destaca-se por: ser a maior ocupação irregular do estado, e a maior do Brasil sobre área de proteção ambiental; por estar localizada em área de importância estratégica para o desenvolvimento da RMC – próxima aos principais mananciais de abastecimento público – e, ainda por estar recebendo um projeto de regularização fundiária com recursos do PAC. A pesquisa entende que diante destas características o monitoramento da ocupação pelos técnicos faz-se necessária como um instrumento auxiliar ao processo de planejamento e gestão urbana, e como uma ferramenta de medição para as metas a serem alcançadas em busca do equilíbrio entre o sistema ambiental e humano. O método que melhor atendeu a este escopo foi o Barômetro da Sustentabilidade de Prescott-Allen, por medir a sustentabilidade por meio de visão holística na qual os sistemas, ambiental e humano são inter-relacionados e dependentes um do outro. Assim, o objetivo de que trata a pesquisa “como está a condição de sustentabilidade da ocupação do Guarituba no período que antecede a implantação da regularização fundiária”, foi atendido. Constatou-se que, neste período a ocupação está em uma condição considerada como de quase insustentabilidade e, que, a implantação do programa de regularização fundiária impactará positivamente melhorando esta condição, porém não o suficiente para garantir o delicado equilíbrio entre o sistema ambiental e humano, entendido neste trabalho como sustentabilidade.

Palavras-chave: Indicadores de sustentabilidade. Urbanização em área de mananciais. Barômetro da Sustentabilidade. Ocupação do Guarituba.

ABSTRACT

Located in a town of great contrasts, holder of the lowest GDP among the cities in the Metropolitan Area of Curitiba (RMC) and the biggest provider of water supply, the settlement of Guarituba in the city of Piraquara – PR, which is the focus of this paper, stands out for being the largest irregular settlement of this state, as well as being the largest one settled on an environmental protection area in Brazil ; for being located in an area of strategic importance for the RMC development - close to the main water springs – and yet for having received the largest project in land regularization in the country with resources from PAC's project. The research reckons that according to such characteristics, a settlement monitoring carried out by technicians is needed as an aid instrument in the process of urban management and planning, as well as a measure tool for the goals yet to be met in search for the balance between the human and environmental systems. The method that best served such scope was the Prescott-Allen's Barometer of Sustainability because it measures sustainability through a holistic view, in which the human and environmental systems are inter-related and depend on each other. Thus the objective that this research deals with, i.e. "how the sustainability condition of the Guarituba's settlement in the period that precedes the implementation of the land regularization is", has been reached. It has also been determined in this period that the settlement is in a condition considered to be reaching near unsustainability. The implementation of the land regularization will impact positively, improving such condition, but not enough to guarantee the delicate balance between the human and environmental systems, in this paper meant as sustainability.

Keywords: sustainability indicators, urbanization on water spring areas, barometer of sustainability, Guarituba's settlement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	- PRINCIPAIS PROBLEMAS A SEREM ENFRENTADOS PELA HUMANIDADE NOS PRÓXIMOS 50 ANOS.....	37
FIGURA 2	- METÁFORA DO OVO DA SUSTENTABILIDADE	45
FIGURA 3	- PIRÂMIDE DE INFORMAÇÕES.....	52
FIGURA 4	- PIRÂMIDE DE FUNÇÃO DOS INDICADORES.....	53
FIGURA 5	- DS - <i>DASHBOARD OF SUSTAINABILITY</i>	60
FIGURA 6	- DIMENSÕES E SUBDIMENSÕES: SISTEMAS HUMANO E AMBIENTAL.....	62
FIGURA 7	- SETE ESTÁGIOS PARA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE.....	63
FIGURA 8	- ESCALA DE PERFORMANCE DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE.....	66
FIGURA 9	- MODELO DE GRÁFICO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE.....	66
FIGURA 10	- AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE - BACIA DO JURUMIRIM EM ANGRA DOS REIS/RJ.....	74
FIGURA 11	- POSIÇÃO DO BRASIL NO GRÁFICO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE.....	75
FIGURA 12	- DIMENSÕES E "QUESTÕES-CHAVE" PARA AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR AMBIENTAL NO GUARITUBA	79
FIGURA 13	- DIMENSÕES E "QUESTÕES-CHAVE" PARA AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR HUMANO NO GUARITUBA.....	80
FIGURA 14	- EXEMPLO DA CONSTRUÇÃO DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE PARA UM INDICADOR	81
FIGURA 15	- SETORES PARA APLICAÇÃO DAS ENTREVISTAS NO JARDIM DAS ORQUÍDEAS	83
FIGURA 16	- SETORES PARA APLICAÇÃO DAS ENTREVISTAS NO JARDIM TROPICAL	84
FIGURA 17	- REUNIÃO PARA ESCLARECIMENTO DOS PROCEDIMENTOS PARA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - 23 JAN 2010	85
FIGURA 18	- CRACHÁ DE IDENTIFICAÇÃO DOS PESQUI-SADORES	86
FIGURA 19	- PARTE DA EQUIPE REUNIDA ANTES DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO, NO JARDIM DAS ORQUÍDEAS - 23 JAN 2010	87
FIGURA 20	- INÍCIO DOS TRABALHOS DE APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO, NO JARDIM TROPICAL - 23 JAN 2010	87

FIGURA 21	- APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - 23 JAN 2010.....	88
FIGURA 22	- LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PIRAQUARA NA RMC.....	89
FIGURA 23	- COMPARATIVO DO PIB PER CAPITA ENTRE OS MUNICÍPIOS DA RMC.....	90
FIGURA 24	- COMPARATIVO DO IDH ENTRE OS MUNICÍPIOS DA RMC	91
FIGURA 25	- LOCALIZAÇÃO DO GUARITUBA EM AOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA.....	93
FIGURA 26	- SUB-BACIAS DA OCUPAÇÃO DO GUARITUBA.....	93
FIGURA 27	- EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO DO GUARITUBA	96
FIGURA 28	- SOLO DO GUARITUBA/ABERTURA DE VALAS PARA REBAIXAMENTO LENÇOL FREÁTICO.....	98
FIGURA 29	- TEMPO RESIDÊNCIA NO GUARITUBA.....	100
FIGURA 30	- LOCAL DE ORIGEM DOS MORADORES DO GUARITUBA	101
FIGURA 31	- DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - COBERTURA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	103
FIGURA 32	- DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - EXISTÊNCIA DE CAIXA D'ÁGUA	103
FIGURA 33	- DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - FREQUÊNCIA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	104
FIGURA 34	- DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - COLETA DE ESGOTO	105
FIGURA 35	- SOLUÇÃO ADOTADA PARA A DESTINAÇÃO DO ESGOTO NO GUARITUBA "VALETÕES"	105
FIGURA 36	- DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - DESTINAÇÃO DAS ÁGUAS-CINZA.....	106
FIGURA 37	- DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - COLETA DE LIXO	106
FIGURA 38	- LIXO DEPOSITADO NAS RUAS DO GUARITUBA.....	107
FIGURA 39	- LIXO EM DECOMPOSIÇÃO AGUARDANDO COLETA.....	107
FIGURA 40	- CACHORRO PROCURA ALIMENTO NO LIXO	107
FIGURA 41	- LIXO ESPALHADO PELA RUA.....	107
FIGURA 42	- DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - COLETA SELETIVA DE LIXO.....	108
FIGURA 43	- DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - SEPARAÇÃO DO LIXO PARA RECICLAGEM.....	108
FIGURA 44	- DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - PRESENÇA DE LIXO NO QUINTAL	109
FIGURA 45	- DESEMPENHO DO INDICADOR ELETRICIDADE	109
FIGURA 46	- REDE DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA NO JARDIM TROPICAL	110

FIGURA 47	- APROPRIAÇÃO DA REDE DE ENERGIA ELÉTRICA DA CONCESSIONÁRIA.....	110
FIGURA 48	- QUALIDADE DA CONSTRUÇÃO DAS RESIDÊNCIAS	111
FIGURA 49	- DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - QUALIDADE DA CONSTRUÇÃO.....	112
FIGURA 50	- DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - DENSIDADE MÉDIA DE HABITANTES POR DORMITÓRIO	113
FIGURA 51	- ALAGAMENTO NAS RUAS DO GUARITUBA APÓS UMA CHUVA MODERADA	114
FIGURA 52	- DESEMPENHO DO INDICADOR - DRENAGEM	114
FIGURA 53	- DESEMPENHO DO INDICADOR - PASSEIO DE PEDESTRES.....	115
FIGURA 54	- SOLUÇÃO CASEIRA ADOTADA POR MORADOR PARA SUPRIR A CARÊNCIA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	115
FIGURA 55	- DESEMPENHO DO INDICADOR - ILUMINAÇÃO PÚBLICA	116
FIGURA 56	- TRANSTORNOS CAUSADOS AOS MORADORES DEVIDO A FALTA DE PAVIMENTAÇÃO DAS RUAS.....	116
FIGURA 57	- DESEMPENHO DO INDICADOR - PAVIMENTAÇÃO	117
FIGURA 58	- DESEMPENHO DO INDICADOR - ESCOLARIDADE MÍNIMA DO CHEFE DE FAMÍLIA	118
FIGURA 59	- GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DA ESCOLARIDADE MÍNIMA ENTRE OS CHEFES DE DOMICÍLIOS ENTREVISTADOS	118
FIGURA 60	- DESEMPENHO DO INDICADOR - ANALFABETISMO	119
FIGURA 61	- DESEMPENHO DO INDICADOR - TAXA DE DESEMPREGO	120
FIGURA 62	- DESEMPENHO DO INDICADOR - RENDIMENTO MEDIANO MENSAL FAMILIAR.....	120
FIGURA 63	- DESEMPENHO DO INDICADOR - MORTALIDADE INFANTIL	121
FIGURA 64	- DESEMPENHO DO INDICADOR - POSTO DE SAÚDE	122
FIGURA 65	- DESEMPENHO DO INDICADOR - VETORES DE TRANSMISSÃO DE DOENÇAS	123
FIGURA 66	- DESEMPENHO DO INDICADOR - DOENÇA DE VEICULAÇÃO HÍDRICA	123
FIGURA 67	- DESEMPENHO DO INDICADOR - PRESENÇA DEJETOS DE ANIMAIS	124
FIGURA 68	- CAVALO UTILIZADO POR CARRINHEIROS	124
FIGURA 69	- CAVALOS NO QUINTAL DA RESIDÊNCIA	124
FIGURA 70	- CACHORROS NAS RUAS.....	125
FIGURA 71	- FEZES DE CACHORRO NAS RUAS DA OCUPAÇÃO	125

FIGURA 72	- DESEMPENHO DO INDICADOR - FAIXA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	126
FIGURA 73	- PRESERVAÇÃO DA MATA CILIAR NO RIO IRAÍ.....	127
FIGURA 74	- PRESERVAÇÃO DA MATA CILIAR NO RIO ITAQUI.....	127
FIGURA 75	- PRESERVAÇÃO DA MATA CILIAR NO RIO PIRAQUARA.....	128
FIGURA 76	- DESEMPENHO DO INDICADOR – PRESENÇA DE LIGAÇÕES DE ESGOTO NOS RIOS	128
FIGURA 77	- SOLUÇÃO ADOTADA PARA ESGOTO, E ZOOM DA HIERARQUIA DO SISTEMA DE ESGOTO	129
FIGURA 78	- ENCONTRO DO CANAL DE ESGOTO COM AS ÁGUAS DO RIO IRAÍ	130
FIGURA 79	- CONVIVÊNCIA DOS MORADORES COM O ESGOTO.....	130
FIGURA 80	- PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	131
FIGURA 81	- CLASSES DE QUALIDADE DA ÁGUA - AIQA.....	132
FIGURA 82	- EVOLUÇÃO DA AIQA NO PONTO DE AMOSTRAGEM - AI01 - RIO IRAÍ.....	132
FIGURA 83	- EVOLUÇÃO DA AIQA NO PONTO DE AMOSTRAGEM - AI17 - RIO IRAÍ.....	133
FIGURA 84	- DESEMPENHO DO INDICADOR - INDICADOR DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - AIQA.....	133
FIGURA 85	- DESEMPENHO DO INDICADOR - IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	134
FIGURA 86	- DESEMPENHO DO INDICADOR - LANÇAMENTO DE RESÍDUOS NO SOLO.....	135
FIGURA 87	- DESEMPENHO DO INDICADOR - ARBORIZAÇÃO.....	136
FIGURA 88	- FOTO AÉREA DO GUARITUBA - BAIXA OCORRÊNCIA DE ARBORIZAÇÃO PLANEJADA.....	136
FIGURA 89	- DESEMPENHO DO INDICADOR - INCINERAÇÃO DO LIXO DOMÉSTICO	137
FIGURA 90	- DESEMPENHO DO INDICADOR - PRESENÇA DE MAU CHEIRO.....	138
FIGURA 91	- DESEMPENHO DAS SUBDIMENSÕES DA DIMENSÃO HABITABILIDADE	139
FIGURA 92	- DESEMPENHO DOS INDICADORES DA DIMENSÃO HABITABILIDADE	140
FIGURA 93	- DESEMPENHO DOS INDICADORES DA DIMENSÃO SAÚDE.....	141
FIGURA 94	- DESEMPENHO DOS INDICADORES DO SISTEMA AMBIENTAL.....	142
FIGURA 95	- DESEMPENHO GERAL DAS DIMENSÕES NA AVALIAÇÃO DO GUARITUBA	143

FIGURA 96	- CONDIÇÃO DO GUARITUBA NO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE	144
FIGURA 97	- CONDIÇÃO DO GUARITUBA COMPARADA À CONDIÇÃO DO BRASIL NO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE	145
FIGURA 98	- COMPARATIVO DO BRASIL E DO GUARITUBA COM OS PAÍSES MAIS SUSTENTÁVEIS E OS MAIS INSUSTENTÁVEIS DO PLANETA	146
FIGURA 99	- DESEMPENHO DAS DIMENSÕES NO PERÍODO PRÉ E PÓS-REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA.....	150
FIGURA 100	- CONDIÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DO GUARITUBA E PROJEÇÃO DO CENÁRIO FUTURO	151

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - REQUISITOS PARA VALIDAÇÃO DA QUALIDADE, OBTENÇÃO E EXIQUIDADE DOS INDICADORES.....	53
QUADRO 2 - CARACTERÍSTICAS DO INDICADOR IDEAL	65
QUADRO 3 - O QUE FAZER COM OS INDICADORES EM VIRTUDE DE SUAS CARACTERÍSTICAS	65
QUADRO 4 - FAIXAS DE DESEMPENHO DO ÍNDICE WSI	69
QUADRO 5 - WSI GUARITUBA EM RELAÇÃO AOS VALORES DE WSI DESEJADOS	148

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - <i>RANKING</i> DE BEM-ESTAR "WELLBEING" OU SUSTENTABILIDADE ENTRE AS NAÇÕES	72
TABELA 2 - GUARITUBA COMPARADO AO WI DO BRASIL, E AO WI DOS PAÍSES MAIS SUSTENTÁVEIS.....	147
TABELA 3 - COMPARATIVO DO WSI GUARITUBA COM O BRASIL E OUTROS PAÍSES	148
TABELA 4 - DESEMPENHO ATUAL DOS INDICADORES COMPARADO AO DESEMPENHO PÓS-REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	149

LISTA DE SIGLAS

AIQA – Avaliação Integrada da Qualidade da Água
APP – Área de Preservação Permanente
BS – Barometer os Sustainability
CGM – Conselho Gestor dos Mananciais
COHAPAR – Companhia de Habitação do Paraná
COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
DS – Dashboard of Sustainability
EFM – Ecological Footprint Method
ESI – *Ecosystem Stress Index*
EUA - *United States of America*
EWI – *Ecosystem Wellbeing Index*
IAP – Instituto Ambiental do Paraná
HWI – *Human Wellbein Index*
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDR- *International Research Centre*
IDRC – International Development Research Centre
IQA – Indicador de Qualidade de Água
IUCN – *Internation Union for Conservation of Nature*
MINEROPAR – Minerais do Paraná
PAC – Plano de Aceleração do Crescimento
PIB – Produto Interno Bruto
PSR – *Pressure, estate e response*
RMC – Região Metropolitana de Curitiba
SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
UFPR – Universidade Federal do Paraná
UTP – Unidade Territorial de Planejamento
WCED – *World Commission on Environment and Development*
WI – *Wellbeing Index*
WSI – *Wellbeing/Stress Index*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	19
1.1	PROBLEMA DA PESQUISA.....	21
1.2	OBJETIVO	21
1.4	JUSTIFICATIVAS.....	18
1.5	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	23
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	23
2	URBANIZAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E INDICADORES: REVISÃO	
	DA LITERATURA.....	25
2.1	URBANIZAÇÃO	25
2.2	PROCESSO DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL E A FORMAÇÃO DAS	
	METRÓPOLES	29
2.2.1	RMC: da formação à dinâmica atual.....	31
2.2.2	Efeitos da metropolização: segregação socioespacial, urbanização	
	desordenada e suas implicações para o meio ambiente	34
2.3	SUSTENTABILIDADE: DO CLUBE DE ROMA À AGENDA 21 E OS	
	DIAS ATUAIS.....	40
2.3.1	Sustentabilidade: entendimento conceitual	43
2.3.2	Dimensões da sustentabilidade	46
2.4	INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	48
2.4.1	Indicadores: principais aspectos e funções	48
2.4.2	Indicadores de sustentabilidade: aspectos relevantes.....	54
2.4.3	Ferramentas de medição da sustentabilidade	58
2.4.3.1	EFM - <i>Ecological Footprint Method</i>	58
2.4.3.2	DS - <i>Dashboard of Sustainability</i>	59
2.4.3.3	BS - <i>Barometer of Sustainability</i>	60
2.4.3.4	Experiências na aplicação do método IUCN: Barômetro da	
	Sustentabilidade	71

3	MÉTODO DE PESQUISA: ESTUDO DE CASO	76
3.1	SEQUENCIAMENTO DOS TRABALHOS DE PESQUISA	76
3.2	ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS	77
3.2.1	Primeiro estágio: determinação da finalidade da avaliação da sustentabilidade.....	78
3.2.2	Segundo estágio: definição do sistema e das metas.....	78
3.2.3	Terceiro estágio: esclarecimento das dimensões e identificação dos elementos principais.....	79
3.2.4	Quarto estágio: escolha dos indicadores e dos critérios de performance	80
3.2.5	Quinto estágio: recolhimento dos dados e mapeamento dos indicadores	81
3.2.6	Sexto estágio: agregação dos indicadores	81
3.2.7	Sétimo estágio: revisão dos resultados e avaliação das implicações.....	82
3.3	APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS	82
3.3.1	Seleção da amostra: Jardim das Orquídeas e Jardim Tropical	82
3.3.2	Pré-teste do instrumento de coleta de dados	84
3.3.3	Coleta de dados.....	85
4	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO: A OCUPAÇÃO DO GUARITUBA	89
4.1	MUNICÍPIO DE PIRAQUARA: ASPECTOS GERAIS	89
4.2	GUARITUBA	95
4.3	PROJETO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA "NOVO GUARITUBA"	98
5	APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DE SUSTENTABILIDADE NA OCUPAÇÃO DO GUARITUBA: ANÁLISE DOS RESULTADOS	100
5.1	DESEMPENHO DOS INDICADORES NA AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR HUMANO E AMBIENTAL.....	101
5.1.1	Desempenho dos indicadores do bem-estar humano	102
5.1.1.1	Indicadores da dimensão habitabilidade	102
5.1.1.2	Indicadores da dimensão educação	117
5.1.1.3	Indicadores da dimensão econômica	119
5.1.1.4	Indicadores da dimensão saúde.....	121
5.1.2	Desempenho dos Indicadores do Bem-estar Ambiental.....	125
5.1.2.1	Indicadores da dimensão água.....	125

5.1.2.2	Indicadores da dimensão terra	134
5.1.2.3	Indicadores da dimensão ar	135
5.2	DESEMPENHO DAS DIMENSÕES NA AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR HUMANO E DO BEM-ESTAR AMBIENTAL	138
5.2.1	Dimensões do sistema humano	139
5.2.2	Dimensões do sistema ambiental	141
5.3	DIAGNÓSTICO DA CONDIÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DO GUARITUBA	143
5.3.1	Análise geral de desempenho	143
5.3.2	Barômetro da Sustentabilidade	144
5.3.3	Índices de sustentabilidade para o Guarituba.....	146
5.4	PROJEÇÃO DO CENÁRIO FUTURO DA CONDIÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DO GUARITUBA	149
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	152
6.1	PROPOSIÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	155
	REFERÊNCIAS	155
	APÊNDICE A - SÍNTESE DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE DOS INDICADORES QUE COMPÕE AS DIMENSÕES DO SISTEMA HUMANO	165
	APÊNDICE B - SÍNTESE DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE DOS INDICADORES QUE COMPÕE AS DIMENSÕES DO SISTEMA AMBIENTAL	171
	APÊNDICE C - MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO	174
	APÊNDICE D - COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DOS INDICADORES PARA A AVALIAÇÃO DO SISTEMA HUMANO	177
	APÊNDICE E - COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DOS INDICADORES PARA A AVALIAÇÃO DO SISTEMA AMBIENTAL	179
	APÊNDICE F - SIMULAÇÃO DO RESULTADO DOS INDICADORES PARA A AVALIAÇÃO DO SISTEMA AMBIENTAL NO CENÁRIO PÓS-REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	181
	APÊNDICE G - SIMULAÇÃO DO RESULTADO DOS INDICADORES PARA A AVALIAÇÃO DO SISTEMA HUMANO NO CENÁRIO PÓS-REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	183

ANEXO A - PRINCÍPIOS DE BELLÁGIO	186
ANEXO B - MAPA SÍNTESE DAS PROPOSTAS DO PROJETO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA "PROJETO NOVO GUARITUBA"	191

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional em áreas urbanas tem acarretado uma série de dificuldades aos administradores públicos, principalmente para os municípios localizados nas regiões metropolitanas, alguns destes municípios arrecadam menores rendas e são utilizados muitas vezes como cidades-dormitório. Esse fenômeno de metropolização em que alguns municípios concentram desproporcionalmente o crescimento urbano e a renda é típico da Região Metropolitana de Curitiba (RMC).

Com esse crescimento populacional, a disputa por um espaço para morar se amplia e para aqueles que dispõem de recursos para adquirir moradia, dentro dos padrões de conforto e segurança, esta necessidade básica é facilmente resolvida; porém, para a maioria da população de baixa renda a moradia digna e formal se torna um grande desafio. Essa população passa a ocupar de forma desordenada áreas informais, muitas vezes inadequadas à habitação e sem a presença da infraestrutura básica do parcelamento urbano, o que contribui para a degradação física do ambiente. Na RMC a expansão motivada pelo baixo preço dos lotes, assim como a maioria das invasões, foi direcionada para a região leste, considerada inadequada para urbanização, por abrigar grandes áreas de mananciais (LIMA, 2000).

O município de Piraquara, vetor leste da RMC, caracteriza-se por 92,16% do território municipal estar enquadrado em áreas de mananciais, sendo responsável por aproximadamente 70% da água distribuída à população da RMC (COMEC, 2001). Apresenta, ainda, o menor Produto Interno Bruto (PIB) e um dos menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) da RMC (IBGE, 2009c; PNUD, 2000). Em contraposição, apresentou na década de 90 uma das maiores taxas de crescimento da RMC (COMEC, 2001). Nesse período se consolidou em seu território a ocupação do Guarituba, objeto de estudo nesta pesquisa, maior ocupação irregular do Estado do Paraná e a maior do Brasil sobre área de proteção ambiental (COHAPAR, 2008). A importância estratégica da ocupação em relação à preservação da qualidade dos mananciais e o grande número de habitantes, faz com que a Companhia de Habitação do Paraná (COHAPAR) coordene, por meio dos recursos disponibilizados pelo Plano de Aceleração de Crescimento (PAC), o maior projeto de regularização fundiária em área de preservação ambiental do Brasil.

Entende-se neste trabalho que o uso de ferramentas que permitam a avaliação e a monitoria das condições do equilíbrio entre sistema Ambiental e Humano, tido como “sustentabilidade” da ocupação, seja crucial para o alcance e a manutenção das diretrizes do programa de regularização fundiária a ser implantado. Assim, a utilização de indicadores é considerada, atualmente, uma ferramenta essencial para a avaliação e a monitoração do desenvolvimento dos países, das regiões e das comunidades locais, a partir do uso do PIB que tornou-se uma medida de referência nas discussões sobre o desempenho econômico dos países, e do uso do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), considerado referência em qualidade de vida. Ainda que sua construção não seja amplamente entendida, eles são universalmente reconhecidos e utilizados pelos gestores como ferramentas de auxílio para a tomada de decisões e destinação dos recursos nas políticas públicas.

À semelhança de seus congêneres, os Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade possibilitam estabelecer a ligação com os principais níveis de decisão estratégica e orientação das políticas públicas. Entretanto, medir e avaliar sustentabilidade, considerando as relações entre sociedade e natureza por meio de indicadores, constitui-se um problema complexo, visto que os indicadores foram tradicionalmente empregados na área econômica e social, em que há índices clássicos e consolidados. Os indicadores utilizados para avaliação da sustentabilidade ainda não têm um consenso entre os especialistas, não têm um método considerado "ideal". Dentre os modelos existentes, encontra-se o Barômetro da Sustentabilidade do *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), desenvolvido por Robert Prescott-Allen. Esse sistema destaca-se dos demais métodos por ser uma ferramenta com escala de performance projetada para medir o estado do meio ambiente e da sociedade juntos, sem privilegiar nenhum dos eixos, ou seja, considera sustentabilidade um equilíbrio entre o Bem-estar Humano e o Bem-estar Ambiental (PRESCOTT-ALLEN, 2001).

A preocupação com a preservação dos mananciais e com a qualidade de vida dos moradores, assim como a necessidade de um diagnóstico da situação atual da condição de sustentabilidade, faz com que o Guarituba seja objeto de estudo nesta pesquisa no período que antecede a implantação das obras do programa de regularização fundiária. Os resultados obtidos nesta avaliação podem ser usados para a verificação dos impactos na condição de sustentabilidade, ocasionados em virtude da intervenção urbana, ou serem utilizados para monitoração contínua das melhorias, assim que for traçada uma meta de sustentabilidade a alcançar.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

O problema de pesquisa nesta dissertação trata de:

- **Como está a condição de sustentabilidade atual da ocupação do Guarituba no período que antecede a implantação do programa de regularização fundiária?**

1.2 OBJETIVO

De modo geral, busca-se verificar a condição de sustentabilidade da ocupação do Guarituba, localizado no município de Piraquara – PR, no período que antecede sua regularização fundiária, utilizando para tal avaliação a ferramenta modelo de medição de sustentabilidade do IUCN, Barômetro da Sustentabilidade desenvolvido por Robert Prescott-Allen.

1.3 JUSTIFICATIVAS

O processo de planejamento e gestão urbanos é caracterizado pela busca de instrumentos que auxiliem na elaboração de políticas públicas que permitam a aplicação racional e equitativa dos recursos públicos, sendo que o uso de indicadores pelas instituições ligadas ao desenvolvimento das cidades tem sido cada vez maior (ALMEIDA; ABIKO, 2000). Para Garcias (1991), os indicadores fazem parte destas ferramentas, pois ao serem utilizados pelos planejadores urbanos permitem a avaliação de uma situação e sua possível evolução, conseqüentemente, permitem sua monitoração.

Identificar as condições de sustentabilidade, constatar áreas mais vulneráveis que outras e que, devido a essa característica precisam de maior atenção da sociedade e em especial dos órgãos públicos, na distribuição dos recursos, vem ao encontro do papel do gestor e/ou planejador urbano, que é decisivo neste processo não somente pela efetivação da aplicação de recursos públicos, mas também pela articulação da

sociedade, para eliminação ou minimização dos indicadores que apresentam baixos desempenhos (VILLAÇA, 2001).

Aplicar uma ferramenta que auxilie neste trabalho, ao extrair dados que diagnostiquem a situação atual de uma localidade, mostrando quais áreas estão mais carentes de recursos, permitirá futuramente ao gestor público a realização de análises comparativas, mostrando o impacto da implantação das políticas públicas na melhoria da condição de sustentabilidade do local, além de fornecer uma possibilidade de monitoramento contínuo das regiões tidas como de importância estratégica.

Assim, justifica-se a realização da presente pesquisa que aplicará a ferramenta do Barômetro da Sustentabilidade ao Guarituba, no município de Piraquara-PR, região ocupada irregularmente, situando-se sobre área de proteção ambiental e que está passando por uma grande intervenção urbana através do projeto de regularização fundiária, considerada por Lima (2000) como uma região estratégica para o desenvolvimento regional, uma vez que abriga grande parte dos mananciais responsáveis pelo abastecimento de Curitiba e Região Metropolitana.

1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

O presente trabalho não tem como meta esgotar todo o assunto abordado, mas contribuir, ao oferecer os dados resultantes deste, a outros pesquisadores que possam vir a realizar estudos sobre o tema ou sobre a área de ocupação aqui exposta.

O escopo desta pesquisa é por si só um fator limitador, por ser voltado à aplicação de um instrumento específico, o modelo de medição desenvolvido por Prescott-Allen, Barômetro da Sustentabilidade, adotado como ferramenta modelo de medição da sustentabilidade pelo IUCN.

Dentre os fatores limitadores para esta pesquisa, pode-se citar o geográfico e o temporal. O primeiro em relação à área da pesquisa e constitui-se da impossibilidade da aplicação de questionários a todos os domicílios da ocupação do Guarituba em razão do tempo, dos recursos e, ainda, por motivos de segurança, limitando-se, assim, à aplicação de um determinado número de questionários a uma amostra de domicílios. E o segundo, refere-se ao tempo, o fato da aplicação dos questionários ocorrer no ano de 2010 significa que os resultados são válidos para este período de tempo, podendo ocorrer variações no futuro.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O **Capítulo 1** dedica-se às considerações gerais, incluindo a introdução, que traz uma visão geral sobre o tema da pesquisa: o uso de indicadores para avaliação da sustentabilidade em urbanização sobre área de manancial, utilizando a ferramenta do Barômetro da Sustentabilidade de Prescott-Allen. Neste capítulo evidencia-se, ainda, o problema de pesquisa, os objetivos e as justificativas para a realização do trabalho, assim como, mostra suas limitações.

No **Capítulo 2** é apresentada a revisão bibliográfica, realizada de forma ampla, em que são abordados aspectos que resultaram no problema da pesquisa, como o processo de urbanização excludente, ocorrido ao longo do tempo no Brasil. Aborda-se a temática da sustentabilidade, mostrando quais foram os eventos que colaboraram para a evolução do conceito, quais são as dimensões que a compõem, as conceituações

mais aceitas na comunidade científica e qual a abordagem adotada nesta pesquisa. Este capítulo discorre, ainda, sobre os indicadores de sustentabilidade, sua origem e principais aplicações e finalidades e, por último, apresenta a ferramenta adotada, para o estudo de caso da ocupação do Guarituba, o Barômetro da Sustentabilidade.

O **Capítulo 3** apresenta os fatores que levaram à seleção do método, contém ainda a caracterização do problema, a estratégia de pesquisa, o protocolo de coleta de dados e a estratégia de análise dos dados.

O **Capítulo 4** apresenta a caracterização da unidade do estudo de caso: a ocupação do Guarituba.

No **Capítulo 5** são apresentados os resultados e as discussões obtidos no estudo de campo. As considerações finais do trabalho são apresentadas no **Capítulo 6**, assim como as sugestões para desdobramentos futuros.

2 URBANIZAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E INDICADORES: REVISÃO DA LITERATURA

As referências bibliográficas, comentadas a seguir, têm a intenção de focalizar as bases conceituais e teóricas da urbanização e sustentabilidade enfatizando a eficácia dos indicadores para a realização de estudos e monitoramento em áreas de urbanização vulnerável, como é o caso em estudo: urbanização sobre área de mananciais.

2.1 URBANIZAÇÃO

O principal objeto de estudo do Urbanismo é muito mais do que uma aglomeração de pessoas e construções num determinado espaço territorial. É o lugar para onde converge o fluxo de capital econômico advindo de várias localidades, que estabelecem com ela relações sociais, políticas e econômicas; é, enfim, onde se concentram os bens de reprodução do capital e a força de trabalho. Isso demonstra a complexidade do que é a cidade.

A cidade como conhecemos hoje, é originária de uma sequência de fatos históricos, como descreve Benevolo (2005). O primeiro fato dá-se com o aparecimento do homem na Terra, onde viveu por um longo período de tempo, coletando seu alimento e habitando em abrigos naturais sem modificá-los de maneira permanente. Com o passar do tempo, os homens aprenderam a produzir seu próprio alimento, cultivando plantas e criando animais, organizando assim as primeiras aglomerações estáveis – as aldeias. A Pré-História propiciou o surgimento das primeiras cidades a partir dessas pequenas aglomerações, sendo que o comércio com base na troca foi o principal responsável por esse crescimento. O segundo fato dá-se com o advento da Revolução Industrial, em que nasce a ideia de um novo modelo de cidade – a moderna, caracterizando por grande densidade populacional e a formação de periferias deterioradas (HALL, 2001). Isso ocorreu devido ao aumento da necessidade de mão de obra nas cidades oriundas do aumento da produção das fábricas, o que ocasionou o deslocamento de grande parte da população rural para os centros urbanos em busca de trabalho. Porém, em virtude da falta de qualificação profissional, essa população

acabou desempregada ou sujeita a subempregos, prostituição e vandalismo, passando a residir em áreas sem valorização imobiliária, em terrenos cada vez mais longe dos centros urbanos (HALL, 2001). Segundo a Sociedade Brasileira de Urbanismo - SBU (2010), a partir desse momento histórico "Revolução Industrial", surge a necessidade de intervenções urbanas nas cidades, que sofrem com problemas de habitação e insalubridade ocasionados pelo grande aumento da população em função do êxodo rural.

As cidades espanholas, assim como outras, sofriam com as mudanças ocasionadas pela Revolução Industrial e precisavam de intervenções. No caso de Barcelona, a decisão foi derrubar as muralhas que cercavam a cidade, impondo limites ao crescimento e aumentando a densidade populacional no seu interior, agravando os problemas da época, entres eles o saneamento. Com a derrubada das muralhas, no ano de 1854, inicia-se o processo de expansão e transformação da cidade, sendo que o engenheiro catalão Ildefons Cerdà i Sunyer é um dos membros da Comissão que participa da elaboração deste projeto de intervenção. Anos mais tarde, Cerdà publica a obra *Teoria General de La Urbanización*, fundamentando o uso do termo "urbe" para designar de modo geral os diferentes tipos de atividades, assentamentos dentro dos limites de uma cidade, ou seja, referindo-se à cidade em si e o termo *urbanización* Cerdà usa para designar a ação sobre a urbe¹. Para os estudiosos, o termo "urbanismo" é um neologismo inventado, todavia a noção que abrange é tão antiga quanto à própria civilização urbana, como se o termo já existisse desde quando o homem cria uma organização morfológica para o espaço das cidades, pois desde que surgiram as primeiras comunidades havia indícios de uma organização hierárquica de espaços de poder (a exemplo da *Polis* grega e a *Civitas* romana, na civilização antiga), ou para a defesa do território (HAROUÉL, 1985). Isso leva a crer que já praticava-se intervenções urbanas de ordenamento do território, segregando e excluindo determinadas populações, porém, sem um caráter científico como o adquirido durante o século XX.

Em 1933, no Congresso Internacional de Arquitetura Moderna (CIAM), em Atenas, estabeleceram-se os princípios do conceito clássico de Urbanismo. A cidade passou a ser vista como um organismo vivo, que funciona como um sistema espacial e social determinado, que deveria ser ordenada de acordo com uma metodologia

¹ *Urbe*, do latim, significa cidade.

concreta. A "Carta de Atenas", fruto desse congresso, traz as funções estabelecidas para a cidade: habitar, circular, trabalhar, cultivar o corpo e o espírito, sendo elaborada para o estilo de vida e as necessidades do homem do século XX (CHOAY, 1965). Essas funções deveriam ser espacializadas na cidade, ou seja, separadas no espaço urbano, segregando as atividades em razão de uma suposta ordem funcional.

Por muitos anos, esse princípio da corrente denominada de Urbanismo Moderno que se baseia na premissa que as intervenções urbanas devem ser feitas com o intuito de eliminar os "males" provenientes do processo de urbanização como se fossem "ações cirúrgicas", em que simplesmente se eliminam os espaços degradados ou se transformam estes espaços em espaços belos e salubres, norteou os trabalhos, preconizando uma cidade ideal, como as utópicas Cidade Jardim, de Ebenezer Howard e Cidade Industrial, de Tony Garnier.

A corrente denominada progressista, que desconsidera elementos socioculturais e históricos, na busca por uma cidade ideal, buscando reproduzir o espaço para demonstrar uma imagem que nem sempre condiz com a realidade, se adequa a esse pensamento bastante difundido por Le Corbusier, como modelo de Urbanismo (CHOAY, 1965). Este modelo de Urbanismo, denominado Moderno, sofreu muitas críticas durante as décadas seguintes, pois não é aplicável a qualquer parte do mundo; cada lugar tem suas necessidades e problemas específicos passíveis de análise e intervenções, que devem ser diferentes de um lugar para outro (JACOBS, 2001). No Brasil, o Urbanismo Modernista, representado pelo Plano Piloto de Brasília, projeto do arquiteto Lúcio Costa para a construção da nova Capital Federal, durante a década de 60, é o maior exemplo dessa influência. Considerada uma representação da Carta de Atenas nos modelos de separar as áreas de habitação, trabalho, ócio e interligá-las por vias de circulação, Brasília é considerada também um exemplo da segregação das classes sociais.

A partir de 1964, o País é governado pela Ditadura Militar e o modelo de urbanismo, modernista, progressista, materialmente construído em Brasília, é amplamente difundido pelo Governo. Na década seguinte, o Plano Diretor passa a ser o principal instrumento de controle urbano, sendo realizado de forma centralizada. A partir dos anos 1980 é evidente o fracasso da implantação deste modelo, e o movimento pela Reforma Urbana intensifica-se, sendo implantada pela Constituição Federal de 1988 nos artigos 182 e 183. Os princípios que objetivam o atendimento dos interesses da maioria e do direito à moradia como um dos direitos fundamentais foram expressos

em 1988; porém, sua regulamentação ocorreu posteriormente com a promulgação da Lei Federal n.º 10.257/01, denominada Estatuto da Cidade.

A lei teve um longo processo de tramitação e seus princípios foram amplamente debatidos, uma vez que a emenda popular da Reforma Urbana, apresentada em 1988 no Congresso Constituinte, apontava para a necessidade de criação institutos jurídicos, que significam reconhecer a cidade real e não apenas a cidade ideal e/ou a legal. Do ponto de vista dos movimentos societários, pela reforma urbana, o Estatuto da Cidade representa um importante marco no reconhecimento da importância das contradições e conflitos da problemática urbana, ultrapassando a ideia de que os problemas são decorrentes do desvio de modelos. Trata-se, portanto, de um longo processo para se conseguir o direito à cidade e o reconhecimento de que a cidade é produzida coletivamente, e que sua gestão deve ser democrática.

O descrito neste texto sobre urbanização procurou dar maior clareza sobre a origem e a significância do termo, mostrando que questões urbanas como segregação social, saneamento e *déficit* habitacional não são recentes na história das cidades, mas resultados da dinâmica evolutiva do espaço urbano, que ocorre desde as primeiras aglomerações. O que muda no decorrer do tempo é a forma como os técnicos gerenciam as problemáticas urbanas. Portanto, a ocupação em estudo não é um desvio no modelo da cidade ideal, uma doença a ser erradicada, mas, sim, uma problemática antiga das cidades que precisa de um modelo de planejamento e gestão urbana voltado para as necessidades da atualidade: conservação dos bens naturais e moradia para a população.

Para um melhor entendimento da ocupação em estudo, faz-se necessário entender o contexto urbano da qual faz parte, assim como seu processo histórico de formação e as problemáticas urbanas resultadas deste. Para tal esclarecimento, desenvolve-se os próximos tópicos desta revisão, tendo como tema, o fenômeno da metropolização.

2.2 PROCESSO DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL E A FORMAÇÃO DAS METRÓPOLES

A partir do século XX, o Brasil, predominantemente agrário, transforma-se em nação urbanizada. Diferentemente do ocorrido nos países europeus, onde o processo de urbanização se iniciou com a Revolução Industrial, no Brasil ela começou na década de 30 (MARICATO, 1996) e acentuou-se a partir da década de 50 com a intensificação da industrialização.

A chamada Revolução de 1930², segundo Maricato (1996), combinou esse crescimento com regimes arcaicos de produção agrícola, sendo que a manutenção dessas relações durante todo o século XX resultou em uma situação de profunda concentração fundiária. A concentração fundiária e a introdução de tecnologia em certos setores da produção rural, voltadas à exportação e, ainda, a estagnação das relações trabalhistas no campo, constituíram a base do processo de migração do campo para as cidades no Brasil (MARICATO, 1996).

A década de 50 foi considerada o divisor de água no processo de formação das metrópoles brasileiras. Por meio do Plano de Metas³, ocorreram grandes mudanças na estrutura industrial brasileira, transformando a região metropolitana de São Paulo no principal eixo da economia do país (CANO 1990 *apud* DESCHAMPS, 2004). Essa rápida industrialização formou um polígono territorial que vai de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, sendo que no interior deste polígono emergiram grandes áreas industriais, como é o caso de Curitiba, e ao redor desta área, consolidavam-se processos de conurbação urbana. Essas conformações urbanas, verdadeiras explosões de crescimento, eram marcadas pela forte concentração econômica e populacional. Ainda, no final da década de 50, a preocupação do Governo Federal com os desequilíbrios se torna evidente, pela criação da Superintendência de Desenvolvimento do

² A Revolução de 1930 pôs fim à hegemonia da burguesia do café, permitindo que a política econômica do país, antes voltada prioritariamente às atividades agrícolas, se voltasse nesse momento para as atividades industriais.

³ O governo Juscelino Kubitschek apresentou o Plano de Metas, cujo lema era "50 anos em 5", ainda no começo de seu mandato, em 1955. O plano consistia no investimento em áreas prioritárias para o desenvolvimento econômico, principalmente, infraestrutura (rodovias, hidrelétricas, aeroportos) e indústria.

Nordeste - SUDENE⁴ (DESCHAMPS, 2004). Durante os anos de 1960 e 1970 são vários esforços fomentados para a criação de uma Política Nacional Urbana voltada ao planejamento local. Surgem, assim, as regiões metropolitanas, no âmbito de projeto do governo federal voltado a agir sobre os efeitos da urbanização desordenada que distribuía elevados contingentes populacionais em um número reduzido de centros urbanos (COMEC, 2006).

A expressão, como é conhecida hoje, "região metropolitana" surge pela primeira vez na legislação brasileira em 1967, no artigo 167 da Constituição, no qual se atribui à União o poder de estabelecer regiões metropolitanas, que são constituídas de municípios que integram uma mesma unidade socioeconômica e visam à realização de serviços comuns (COMEC, 2006). Posteriormente, em 1973, a Lei Federal n.º 14 estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Belém, Fortaleza e Curitiba. Em 1988, a Constituição Federal passa o poder de criação de regiões metropolitanas para o âmbito dos governos estaduais. No caso do Paraná, cria-se a região metropolitana de Londrina e Maringá, em 1998.

Até a atualidade, as regiões metropolitanas brasileiras passaram por três fases distintas, segundo publicação da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba - COMEC (2006):

- a) Primeira fase - durante as décadas de 60 e 70, revelam um caráter ideológico de uma política centralizada na União e de controle social, em que o planejamento assume as características de um instrumento indutor e controlador do desenvolvimento econômico.
- b) Segunda fase - marcada pela abertura política e as transformações econômicas da década de 80, as regiões metropolitanas perdem espaço e sua função passa a ser questionada, encarada como resquícios de centralização e autoritarismo das décadas anteriores.
- c) Terceira fase - atual, inicia-se na década de 90, traz novas atribuições às instituições que se voltam para a retomada do planejamento como

⁴ SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, criada pela Lei n.º 3.692, de 15 de dezembro de 1959, foi uma forma de intervenção do Estado no Nordeste, com o objetivo de promover e coordenar o desenvolvimento da região. A criação da Sudene resultou da percepção de que, mesmo com o processo de industrialização, crescia a diferença entre o Nordeste e o Centro-Sul do Brasil.

instrumento de gestão. As questões ambientais se fazem presentes na agenda política e de planejamento e a participação da sociedade nas decisões é cada vez mais importante para o planejamento. Um exemplo dessa democratização é a aprovação do Estatuto da Cidade, em 2001.

Se por um lado as regiões metropolitanas são espaços concentradores de riqueza, em parte, frutos do período desenvolvimentista, por outro lado também nelas se concentra a extrema pobreza, formando a síntese da desigualdade social.

2.2.1 RMC: da formação à dinâmica atual

O rápido crescimento da população urbana, observado no Brasil na última metade do século passado, foi acompanhado pelo processo de esvaziamento populacional nas áreas rurais. Somente a RMC absorveu 90% do total do incremento populacional ocorrido no Paraná até a década de 1990 (DESCHAMPS, 2004). A RMC entre os anos de 1970 e 1990 esteve próxima de triplicar sua população, passando a responder por demandas de quase 1 milhão de novos moradores (MOURA, 2004).

O impacto dessa transferência foi maior na década de 1950, tendo em vista que a base populacional urbana não era tão larga e à medida que essa base foi se tornando mais extensa, o impacto foi diminuindo, como pode ser observado pelas taxas de crescimento urbano, que atingiram seu valor máximo na década de 50. O estudo de Lima (2000) mostra que a aprovação de loteamentos durante a década de 1950, na RMC, correspondeu a 33% do total de loteamentos aprovados entre 1949 e 1994, sendo que o Município de Piraquara responde por 60% do total de loteamentos aprovados no período. Uma das explicações para este fenômeno é o fato de Piraquara ser um dos municípios limítrofes de Curitiba, que, juntamente com Almirante Tamandaré, Araucária, Colombo, Mandirituba e São José dos Pinhais, absorveram mais de 75% do total da população vinda do interior do Estado à procura de melhores condições de vida na Capital paranaense.

Criada em 1973, a RMC, na época constituída pelos municípios de: Curitiba, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Colombo, Contenda, Mandirituba, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais, permaneceu assim até meados de 1990, quando se

incluiram mais municípios, totalizando 25 municípios integrantes. A conformação atual é de 26 municípios e a última alteração ocorreu em 2002 com a inclusão do município da Lapa à região. Em 1974, logo após sua criação, o Governo do Estado do Paraná estabeleceu o órgão que coordena a região metropolitana, a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC) com atribuições e competências determinadas pela Lei Federal n.º 14.

Nas décadas seguintes à criação, a RMC passou a sediar grandes grupos industriais, em parte pelas suas vantagens locacionais, como a proximidade do mercado do Sudeste e do Porto de Paranaguá, e também, pela abundante oferta de infraestrutura em termos de energia, telecomunicações, aeroporto internacional e rodovias, dentre outros fatores que se somaram à concessão de incentivos fiscais e financeiros (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2009). Nesse período, Curitiba passa a ter visibilidade entre as cidades que desempenham papel relevante no cenário econômico nacional, adicionando a sua condição de "cidade-modelo" a de "metrópole-competitiva". Enquanto o município de Araucária recebia a refinaria da Petrobrás, o município de São José dos Pinhais recebia as montadoras, Renault e Audi. Estes municípios apresentavam-se como novas centralidades deste espaço regional (FIRKOWSKI, 2009).

Essa "desconcentração" das atividades econômicas ou "concentração dispersa entre municípios" alterou significativamente o perfil da economia metropolitana, com transformações socioespaciais e efeitos ambientais marcantes, como o reforço dos fluxos migratórios para a Região, acentuando a desigualdade, pois parte dessa mão de obra permanecia fora do mercado de trabalho (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2009). Ainda, de acordo com estudo do Observatório das Metrópoles, não se efetivaram políticas públicas na escala necessária que viabilizassem o atendimento às novas e crescentes demandas. Essas novas ocupações se adensaram muitas vezes em áreas de mananciais de abastecimento hídrico em municípios menos dinâmicos economicamente e dependentes financeiramente. O estudo revela ainda o grau de integração de Curitiba com os demais municípios.

A tipologia de integração com o município polo revela que os municípios de Pinhais, Fazenda Rio Grande, Almirante Tamandaré e Colombo possuem muito alto grau de integração, confirmando seu papel na dinâmica de aglomeração. São José dos Pinhais e Piraquara são bastante influenciados pelo indicador de densidade populacional, que em função do porte dos municípios, foram categorizados como de

alto grau de integração. Porém, a cidade polo, juntamente com os municípios de alto e muito alto grau de integração, concentram 70,19% do total das famílias pobres com renda *per capita* de até $\frac{1}{2}$ salário mínimo. Esses municípios apresentam, ainda, crescimento populacional acima de 5% ao ano, com situações extremas ocorrendo na Fazenda Rio Grande 10,8% em Piraquara, 9,79% ao ano. Parte desse crescimento populacional é intrametropolitano, evidenciando um processo contínuo de reordenamento territorial. Destacam-se os municípios de Piraquara, que recebe 38,1% desse contingente populacional; Fazenda Rio Grande 35,4%, e Pinhais, Almirante Tamandaré e São José dos Pinhais, com taxas superiores a 20%. Piraquara e Fazenda Rio Grande se destacam pelo baixo índice de população idosa, apenas 9,4% e 7,4%, respectivamente, enquanto que o município-polo apresenta o maior índice, 22,8%.

A análise deste documento do Observatório das Metrópoles, permite concluir que enquanto a população do município-polo envelhece, a população jovem com menor renda em busca de melhores condições de moradia migra para os municípios limítrofes utilizando-os como cidades-dormitórios e ocupam ainda, áreas muitas vezes inadequadas para urbanização. O movimento pendular na RMC, que tem o município-polo como destino, retrata esta realidade, na qual o destaque é para os municípios de Almirante Tamandaré e Piraquara. O primeiro, com aproximadamente 55,2% do total de sua população, com 15 anos ou mais de idade se deslocando para estudo e/ou trabalho, e o segundo, com 51,4%.

Essa dissociação entre o local de trabalho e o da moradia resulta em desgastes, uma vez que esses municípios-dormitórios não absorvem sua própria mão de obra, sofrendo conseqüentemente com baixa arrecadação (MOURA, 2009). Essa realidade mostra um desequilíbrio na economia do município que não arrecada, porém é onerada com os serviços de saúde, lazer e educação básica para a população residente, e no caso de Piraquara, essa situação é mais preocupante, pois a maior parte do território está sobre mananciais, limitando as áreas propensas à urbanização, o que impossibilita a implantação de uma política econômica voltada para industrialização, em virtude das restrições ambientais. Por outro lado, é um dos municípios que apresenta um crescimento populacional contínuo, entre os municípios integrantes da RMC.

2.2.2 Efeitos da metropolização: segregação socioespacial, urbanização desordenada e suas implicações para o meio ambiente

No século passado, o Brasil vivenciou transformações de grande magnitude no seu espaço urbano, uma delas, que se destaca, é o adensamento populacional nos centros urbanos, gerando as chamadas metrópoles, que demandam mais serviços urbanos coletivos e principalmente moradia.

A escassez de moradia, imposta pelo preço alto nos centros urbanos, gerou um *déficit* habitacional que provocou a migração dos grupos sociais mais pobres para as moradias mais precárias, como cortiços e favelas, e a mudança de uma parcela da camada mais abastada para um novo tipo de residência pautado num modelo norte-americano de moradia, os chamados condomínios fechados (MIGUEL; ORTIGOZA, 2007). Entre os efeitos desse processo encontra-se a segregação socioespacial, por meio da pressão por moradia, que resulta em urbanização desordenada e as implicações desse processo para o meio ambiente.

Para Villaça (2001), a segregação é processo fundamental para a compreensão da estrutura espacial intraurbana e esta é uma das características mais marcantes da metrópole brasileira, como é o caso da RMC. A palavra segregação, de forma mais ampla, significa a separação forçada e institucionalizada por discriminação, ou seja, por tratamento desigual de grupos, por motivos que podem ser raciais, religiosos, culturais, econômicos, espaciais, entre outros. Na formação dos espaços metropolitanos, a segregação das classes sociais é dominante e as diferentes classes ou camadas sociais tendem a se concentrar cada vez mais em diferentes regiões ou conjuntos de bairros da metrópole (VILLAÇA, 2001).

Na metrópole de Curitiba, essa concentração da camada mais carente da população é mais evidente nas três maiores ocupações da RMC: Guarituba, no município de Piraquara, Vila Zumbi, em Colombo, e Jardim Alegria, em São José dos Pinhais. Para Firkowski (2009) a questão da segregação na RMC é reflexo de uma falha no planejamento urbano, uma vez que, segundo a autora (p.53):

Curitiba se insere nessa problemática revelando que seu processo de planejamento não foi capaz de preparar a cidade para a nova dimensão metropolitana que se apresenta na atualidade, tampouco relativizar a ação do capital imobiliário na produção do espaço, priorizando uma cidade socialmente mais justa, como era de se esperar tendo em vista sua "tradição" em planejamento urbano. Ao contrário, o processo de planejamento fez aprofundar as diferenças sociais, na medida em que valorizou o solo urbano e, conseqüentemente, restringiu o acesso de certos segmentos sociais..

Firkowski exemplifica a afirmação acima citando o caso do Ecoville⁵ e o Alphaville⁶, ambos com forte apelo ecológico e de segurança no material midiático, que revelam a intensificação da autossegregação por parcelas da população com maior poder econômico.

A segregação é uma das faces da exclusão social pois o espaço passa a atuar como mecanismo de exclusão, dado pelo padrão de segregação centro x periferia, onde o primeiro é dotado da maioria dos serviços urbanos, e o segundo, mais distante e subequipado, é ocupado predominantemente pelos excluídos (VILLAÇA, 2001). Porém, para o autor não existe presença exclusiva de camadas de alta renda em uma determinada região, pois a segregação não impede a presença e o crescimento de outras camadas no mesmo espaço. O exemplo de condomínios citados por Firkowski mostra essa realidade, localizam-se na periferia urbana e convivem com vizinhança mais pobre economicamente que passa a servir de mão de obra para essa população mais abastada. A preocupação é se com a valorização imobiliária dessa área a população mais carente não será excluída novamente do espaço urbano e passará a ocupar novas áreas mais distantes.

Para Maricato (1996), esse modelo de urbanização, reforça e aprofunda a periferização das grandes metrópoles, com maior aumento populacional nos municípios da franja metropolitana do que no município-polo, reproduzindo e expandindo formas

⁵ Ecoville é a denominação de um empreendimento imobiliário voltado à classe média alta e classe alta, localizado no bairro Mossunguê, em Curitiba. Destinado inicialmente à moradia da classe trabalhadora uma vez que, localiza-se no acesso à Cidade Industrial, teve a legislação do uso do solo alterada no ano de 1994, por pressão dos incorporadores imobiliários que planejavam para o local a construção de edifícios de alto padrão e muito acima dos pavimentos permitidos anteriormente. Também se anteciparam na compra de lotes baratos e pouco valorizados, reservando áreas extensas para expansão futura (FIRKOWSKI, 2009).

⁶ Alphaville Graciosa também destinado à classe média alta e classe alta, localizado no município de Pinhais, região metropolitana de Curitiba. Sua implantação foi possível a partir da associação de capitais e ações da esfera pública e privada, pois localiza-se em Área de Proteção Ambiental

de segregação espacial ou ambiental. Essa segregação resulta na dificuldade de acesso aos serviços e infraestrutura urbanos (transporte precário, saneamento deficiente, drenagem inexistente, dificuldade de abastecimento, difícil acesso aos serviços de saúde, educação e creches, maior exposição à ocorrência de enchentes e desmoronamentos, etc.) somam-se menores oportunidades de emprego (particularmente do emprego formal), menores oportunidades de profissionalização, maior exposição à violência (marginal ou policial), discriminação racial, discriminação contra mulheres e crianças, difícil acesso à justiça oficial, difícil acesso ao lazer, entre outros, como a contribuição para a própria degradação ambiental do espaço.

A ocupação em área de mananciais, prioritários para a sustentabilidade da metrópole, representa essa arena de confronto entre os direitos fundamentais para a população: moradia e meio ambiente. Por um lado, habitação para a camada mais pobre da população e, por outro, equilíbrio do meio ambiente e conservação dos rios que abastecem a região.

Na RMC, as ocupações irregulares se intensificaram na década de 90, principalmente sobre áreas de mananciais, em especial, o município de Piraquara, que vem apresentando uma alta taxa de crescimento populacional crescente (LIMA, 2000). Do total de população do município, no ano de 1996, 52 mil habitantes, cerca de 23 mil eram moradores do Guarituba, ou seja, aproximadamente 44% da população e, em 2007, da população municipal 82 mil habitantes, estimava-se que 50 mil eram habitantes do Guarituba (PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRAQUARA, 2008). Isto mostra que o município apresenta uma baixa densidade populacional na sede e uma grande densidade populacional na ocupação do Guarituba (LIMA; CAMPOS; TERBECK, 2009).

Pelas características citadas anteriormente, como o rápido processo de ocupação do Guarituba – urbanização desordenada – a alta densidade populacional e a fragilidade ambiental da área demonstram que o processo de urbanização nesse espaço implicou alterações na forma de degradação do meio ambiente. Além da poluição do ambiente físico, o processo antrópico provoca demandas crescentes sobre o uso dos recursos naturais, particularmente em relação à água; o contínuo aumento da demanda faz com que as possibilidades de fornecimento deste bem essencial à vida encontre fontes cada vez mais distantes e dispendiosas.

(FIRKOWSKI, 2009), na porção leste da Região Metropolitana, onde estão os principais mananciais de abastecimento de água (LIMA, 2000).

A concentração urbana causa vários conflitos, tais como: degradação ambiental dos mananciais; aumento do risco das áreas de abastecimento com a poluição orgânica e química; contaminação dos rios por esgotos doméstico, industrial e pluvial; geração de enchentes urbanas pela extensiva ocupação do espaço e pelo gerenciamento inadequado da drenagem urbana; insuficiência de coleta e disposição do lixo urbano, sendo que o processo de desenvolvimento urbano nessas condições estabelece a tendência de inviabilização dos mananciais, tendo como consequência, a necessidade de busca por outras captações, cada vez mais distantes, e por tratamentos de água e esgotos cada vez mais intensos e mais onerosos (TUCCI; HESPANHOL; CORDEIRO NETTO, 2003)

Para Tundisi (2003), a problemática da falta de água potável ocupa uma posição central entre os maiores problemas a serem enfrentados pela humanidade nos próximos 50 anos, e no município de Piraquara, um dos efeitos mais graves da urbanização desordenada do Guarituba reflete-se exatamente nesta questão, a poluição dos mananciais.



FIGURA 1 - PRINCIPAIS PROBLEMAS A SEREM ENFRENTADOS PELA HUMANIDADE NOS PRÓXIMOS 50 ANOS
FONTE: Tundisi (2003)

Para embasar ainda mais essa questão da deterioração da qualidade da água e sua relação com o processo de ocupação urbana, o estudo realizado por Pellizzaro *et al.* (2008) sobre o Indicador de Qualidade da Água (IQA), no município de Piraquara, aponta que as áreas onde ocorrem a pressão por ocupação, como o caso Guarituba, o IQA dos rios que permeiam a ocupação apresenta os valores mais baixos entre todos os analisados, classificando-se como ruim ($19 \leq \text{IQA} \leq 36$), sendo que os valores mais satisfatórios são das regiões com baixa interferência antrópica

(ótimo $79 \leq \text{IQA} \leq 100$). O estudo mostra que a manutenção da ocupação nas atuais condições causa danos à qualidade da água.

A realização de diferentes projeções de demanda com cenários de disponibilidade hídrica para abastecimento nos próximos 50 anos mostra que com a atual manutenção dos mananciais, este será suficiente para abastecer a RMC até o ano 2050, considerando o crescimento populacional mínimo e até 2040 considerando o crescimento populacional máximo; e na ausência de programas de controle e monitoração da poluição causada pela urbanização desordenada, a projeção é de esgotamento dos mananciais em cerca de 20 a 30 anos, ao considerarmos o ano de 2010 como referência (ANDREOLI *et al.*, 1999).⁷

Portanto, o processo desordenado de urbanização traz graves e irreversíveis consequências, tanto para o meio ambiente quanto para a qualidade de vida da população, pelo fato de que a poluição das águas desencadeia, ainda, várias doenças de veiculação hídrica. O saneamento é um dos fatores mais importantes para a promoção do ambiente salubre que favorece sobremaneira as condições de sobrevivência do homem, quando devidamente implantado e adequado às características do local (DIAS, 2003). Dentro de uma abordagem multidisciplinar, as condições de saneamento ambiental são definidas como um dos subconjuntos inseridos no conceito de salubridade ambiental. O termo "salubridade ambiental" está definido no município de São Paulo pela Lei n.º 7.750, de 31 de março de 1992, do Estado de São Paulo, que dispõe sobre a política estadual de saneamento (Artigo 2.º inciso II), como:

[...] a qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente e de promover o aperfeiçoamento das condições mesológicas favoráveis à saúde da população urbana e rural [...]

O Projeto de Lei de n.º 5.296/2005, que tramita no Congresso Nacional desde 2005, propõe diretrizes para os Serviços Públicos de Saneamento e a Política Nacional de Saneamento Básico, criando o Sistema Nacional de Saneamento (SISNASA) e tratando a salubridade ambiental de uma forma mais ampla, como qualidade de vida.

⁷ Tal previsão fundamentou a pesquisa sobre as proporções das ocupações urbanas sobre as áreas dos mananciais prioritários para a RMC, desenvolvida na tese de Lima (2000).

[...] qualidade das condições em que vivem populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças relacionadas com o meio ambiente, bem como de **favorecer o pleno gozo da saúde e o bem-estar** [...]. [grifo nosso]

Por sua vez, o saneamento é definido pelo mesmo Projeto de Lei como:

[...] o conjunto de serviços e ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, nas condições que maximizem a **promoção e a melhoria das condições de vida** nos meios urbano e rural, compreendendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais [...]. [grifo nosso]

Autores, como Dias (2003) e Nahas (2005a), adotam a mesma postura do Projeto de Lei ao dizerem que a qualidade de vida está condicionada, notadamente, ao nível de atendimento às necessidades básicas e, mais recentemente, vinculada à qualidade ambiental, destacando-se pré-requisitos para indicar o nível de sustentabilidade de uma comunidade, como: condições e disponibilidade de habitação e serviços essenciais, como o saneamento básico. Como visto, no estudo de Pellizzaro *et al.* (2008), a região da ocupação do Guarituba apresenta uma das consequências da falta de saneamento: a degradação da qualidade das águas e, conseqüentemente da qualidade de vida da população.

A implementação de programas de pesquisa e monitoramento, visando à antecipação e à avaliação dos riscos nessas áreas de mananciais, pode ser uma das saídas para enfrentar a futura crise de escassez de água. Para esse papel, o uso de indicadores de sustentabilidade é apropriado, devido à sua característica básica quando comparados com outros tipos ou formas de informação, trata-se de sua relevância para a política e para o processo de tomada de decisão (GALLOPIN, 1996). Antes da abordagem do que vem a ser um sistema de indicadores faz-se necessário um esclarecimento sobre o que se considera sustentabilidade nesta pesquisa e essa abordagem é realizada na sequência.

2.3 SUSTENTABILIDADE: DO CLUBE DE ROMA À AGENDA 21 E OS DIAS ATUAIS

O conceito de sustentabilidade não surgiu nos anos de 1990, é anterior e faz parte de uma construção social, com avanços e retrocessos que ocorreram principalmente a partir da segunda metade do século XX.

O livro "A primavera silenciosa", de Rachel Carson, cientista e ecologista americana, lançado em 1962, é tido como o começo das discussões internacionais sobre as preocupações com o meio ambiente, ao apresentar um questionamento do modelo agrícola convencional e sua crescente dependência do petróleo como matriz energética e o uso indiscriminado de substâncias tóxicas na agricultura. A autora alertava para a crescente perda da saúde produzida pelo uso indiscriminado e excessivo dos produtos químicos e os efeitos dessa utilização sobre os recursos ambientais.

A contribuição dessa obra foi também o alerta para a sociedade de que os recursos naturais não eram infinitos e que havia necessidade de sua conservação. Após a publicação de Carson, os trabalhos escritos por Paul Ehrlich, (*The Population Bomb*, 1966) e Garret Hardin (*Tragedy of the Commons*, 1968), reforçaram ainda mais a teoria malthusiana⁸, relacionando a degradação ambiental e a dos recursos naturais ao crescimento populacional.

Outro grande destaque foi o Clube de Roma⁹, cujo relatório "*The Limits of Growth*", coordenado por Meadows, produziu grande impacto ao ser publicado em 1972 (MEADOWS *et al.*, 1972). Os cientistas argumentavam que a sociedade se

⁸ A teoria malthusiana, desenvolvida por Thomas Malthus, foi publicada em 1798. Malthus observou que o crescimento populacional aumentava em função do aumento da produção de alimentos, das melhorias das condições de vida nas cidades, do aperfeiçoamento do combate às doenças e das melhorias do saneamento, enfim, com o declínio da taxa de mortalidade. Sua publicação traz uma preocupação com o crescimento populacional acelerado através de uma série de ideias que alertam sobre a importância do controle da natalidade, ao afirmar que o bem-estar populacional estava intimamente relacionado com crescimento demográfico do Planeta e que esse crescimento desordenado acarretaria na falta de recursos alimentícios para a população, gerando como consequência a fome.

⁹ Em abril de 1968, um pequeno grupo de líderes da academia, indústria, diplomacia e sociedade civil se reuniram num pequeno vilarejo em Roma, Itália. Sua preocupação era identificar os maiores problemas do globo, desenvolvendo um conceito chamado *World Problematique*. Intitulado após o local de sua primeira reunião, o Clube de Roma tornou-se muito conhecido após 1972, devido à publicação do relatório chefiado por Meadows, que se tornou o livro sobre meio ambiente mais vendido da história.

confrontaria dentro de poucas décadas com os limites do seu crescimento por causa do esgotamento dos recursos naturais. No mesmo ano, promovida pelas Nações Unidas, é realizada a Conferência de Estocolmo, que discutiu a questão ambiental na escala global e rompe com a ideia da ausência de limites para a exploração dos recursos da natureza, contrapondo-se claramente à concepção dominante do crescimento contínuo da sociedade industrial, que vigorava até então. Para Sachs (2000), a contribuição da conferência foi à introdução da questão ambiental na agenda internacional, passando a influenciar o desenvolvimento.

No ano seguinte, o canadense Maurice Strong¹⁰ lança o conceito de ecodesenvolvimento, cujos princípios foram formulados por Ignacy Sachs. O conceito caracterizava uma alternativa à concepção clássica de desenvolvimento e, anos mais tarde, daria origem à expressão "desenvolvimento sustentável". Referia-se inicialmente a algumas regiões de países subdesenvolvidos, sendo um grande avanço na percepção do problema ambiental global. Em 1974, a discussão se intensifica a partir da elaboração da "Declaração de Cocoyok"¹¹ aponta os países com elevado nível de consumo, ou seja, os países desenvolvidos, como tendo uma parcela de culpa nos problemas globais.

O conceito "desenvolvimento sustentável" provém desse processo histórico, porém é discutido primeiramente pela *World Conservation Union*, conhecida também como *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), no documento intitulado *World's Conservation Strategy* do início da década de 80 (BELLEN, 2006).

A definição mais conhecida para desenvolvimento sustentável é elaborada anos mais tarde, em 1987, pela *World Commission on Environment and Development* (WCED) por meio do *Relatório Brundtland*¹² que afirma que o desenvolvimento sustentável é o que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades (WCED, 1987). Anteriormente ao Relatório Brundtland, o desenvolvimento sustentável considerava aspectos referentes somente às dimensões social e ecológica e fatores econômicos.

¹⁰ Maurice Strong foi o secretário geral da Conferência de Estocolmo, em 1972.

¹¹ Declaração de Cocoyok afirma que a explosão populacional é decorrente da falta de recursos e que quanto maior é a pobreza, maior é o crescimento demográfico. Cita a pobreza ainda como uma das responsáveis pela degradação ambiental.

Apenas a partir da definição do Relatório a ênfase desloca-se para o elemento humano, gerando equilíbrio entre as dimensões econômica, ambiental e social.

Os anos de 1990 marcam mudanças significativas no debate internacional sobre os problemas ambientais. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – Rio 92 – constitui-se um momento importante para a institucionalização da problemática ambiental, sendo que os temas da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável foram adotados como referenciais que presidiram todo o processo de debates, declarações e documentos formulados culminando com a elaboração da Agenda 21¹³.

As expectativas geradas com os avanços na Rio-92 se reduzem significativamente antes e após a mais recente Cúpula do Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – Rio + 10, realizada em 2002, em Johannesburgo, onde não se concretizaram os objetivos de aprofundar o debate em torno do desenvolvimento sustentável e praticamente não foram acordados novos passos nem no plano teórico, nem nas medidas práticas. Apesar dos avanços ocorridos em vários setores, os princípios de proteção ambiental e de "desenvolvimento sustentável" continuam a ser considerados um entrave para o crescimento econômico; os resultados estão à mostra: redução dos recursos não-renováveis, perda de biodiversidade e a degradação da qualidade ambiental nas grandes cidades.

Para um planejamento urbano mais eficaz, visando à minimização desses efeitos, é necessário que o arquiteto entenda o conceito de sustentabilidade. Apesar do termo possuir inúmeras definições, não é objetivo desta pesquisa discuti-las, mas sim ter um posicionamento quanto ao que se entende por sustentabilidade. Para tanto se adota o exposto a seguir.

¹² O Relatório Brundtland como é mais conhecido, foi originalmente nomeado como *Our Common Future*.

¹³ A Agenda 21 é um documento que tem por base o conceito de desenvolvimento sustentável. Contribuíram para a sua elaboração instituições governamentais e da sociedade civil de 179 países, os quais a aprovaram na conferência Rio 92. Consiste em um abrangente plano de ação a ser implementado por todos os governos, sendo composta de 40 capítulos, 115 programas e aproximadamente 2.500 ações. Trata-se de um programa de ações previstas para o século 21, visando promover o desenvolvimento sustentável em escala planetária e tentando conciliar desenvolvimento com preservação ambiental.

2.3.1 Sustentabilidade: entendimento conceitual

Entender a noção de sustentabilidade para a sociedade humana é imprescindível para o entendimento do conceito, pois o que adotamos tem consequências: a nossa interpretação do conceito direciona nosso foco para alguns indicadores em detrimento de outros e, inversamente, se contamos com um determinado conjunto de indicadores, só podemos ver as informações transmitidas por estes indicadores, o que define e limita tanto o sistema e os problemas que podemos perceber, e o tipo de desenvolvimento sustentável que podemos alcançar (BOSSEL, 1999).

Ao analisar a temática da sustentabilidade, conclui-se que o conceito de desenvolvimento sustentável, proposto pelo *Relatório Brundtland* é muito geral e não implica responsabilidade específica a respeito das dimensões do desenvolvimento nem em relação às gerações futuras, sendo que a definição mais aceita atualmente, é todo o documento Agenda 21 em seus 40 capítulos (MOLDAN; BILHARZ, 1997).

Sustentar não deve ser entendido apenas como um ato para manter a existência, prolongar, e, se entendida nesse sentido, não tem muito significado para a sociedade humana. Para Bossel (1999), a sociedade humana não deve ser mantida no mesmo "estado", pois é um sistema complexo, adaptativo, incluso em outro sistema complexo, que é o meio ambiente. Esses sistemas co-evoluem em interação mútua, com constante mudança e evolução, que devem ser mantidas para que o sistema permaneça viável. Porém, existem inúmeras restrições que limitam esse desenvolvimento; algumas podem sofrer intervenções até certo ponto, outras são imutáveis. A gama de possibilidades futuras pode ser reduzida por estas limitações, deixando um conjunto limitado de opções potencialmente acessíveis e passíveis de intervenção. O autor define esse conjunto como o espaço da acessibilidade (*accessibility space*) e dentro deste espaço há amplas opções e caminhos possíveis. Isso deixa escolhas, que cabem à população e a seus representantes, como os gestores públicos, por exemplo.

O desenvolvimento sustentável deve ser dinâmico (HARDI; ZDAN, 1997; BOSSEL, 1999), pois a sociedade sofre contínuas mudanças com novas tecnologias, culturas e valores e uma sociedade sustentável deve permitir e sustentar essas modificações. Nesse conceito dinâmico de sustentabilidade, Sachs (1997) apresenta

as cinco dimensões de sustentabilidades: social, econômica, ecológica, geográfica e cultural, referindo-se a uma nova concepção de limites e ao reconhecimento das fragilidades do Planeta, ao mesmo tempo em que enfoca o problema socioeconômico e da satisfação das necessidades básicas da população. Assim como Sachs, Hardi e Zdan (1997) apontam que o progresso em direção à sustentabilidade deve levar em conta o Bem-estar Humano e Ambiental, sendo que o progresso de um sistema não deve ser alcançado à custa do outro.

O Bem-estar Humano trata-se da condição na qual todos os membros da sociedade são capazes de determinar e satisfazer as suas necessidades e desfrutar de uma variedade de escolhas, enquanto o Bem-estar Ambiental é definido como uma circunstância em que o ecossistema pode manter a sua diversidade e qualidade e, portanto, a sua capacidade de apoiar as pessoas e as demais formas de vida, além do potencial de adaptação à mudança (IUCN, 2003). Essas duas "partes" são retratadas pela metáfora do ovo da sustentabilidade mostrado na figura 2, no qual as pessoas dependem do ecossistema que os rodeia e apoia, tanto quanto o branco, "clara", de um ovo rodeia e apoia a gema. Ao mesmo tempo, um ecossistema saudável não é compensatório se as pessoas são vítimas da pobreza, miséria, violência ou opressão. Assim como um ovo está bom se a gema e a clara estão boas, uma sociedade para estar sustentável necessita que as pessoas e o ecossistema estejam equilibrados (IUCN, 2003).

Desenvolver significa expandir ou realizar as potencialidades, levando a um estágio maior e melhor do sistema, em que as pessoas façam escolhas que conduzam a um desenvolvimento que atenda às necessidades atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades (HARDI; ZDAN, 1997; WCED, 1987). Por outro lado, as escolhas que reduzem essa capacidade devem ser evitadas.

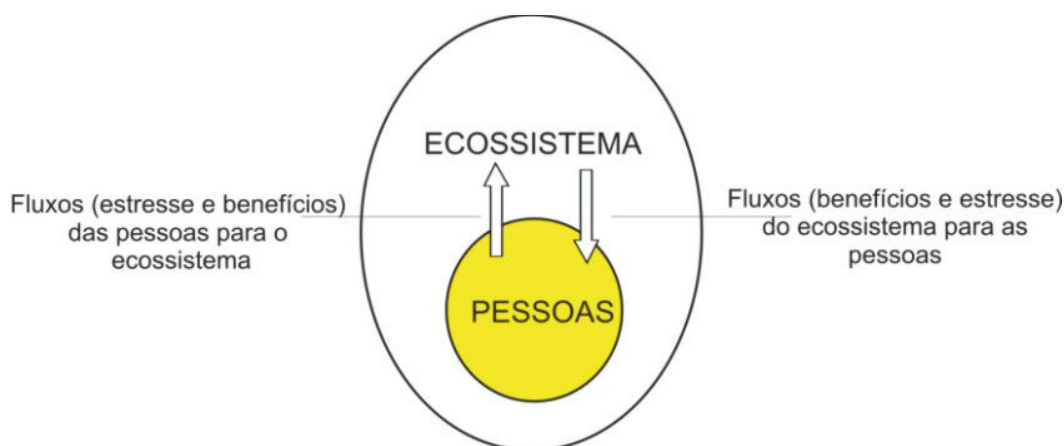


FIGURA 2 - METÁFORA DO OVO DA SUSTENTABILIDADE
 FONTE: Guijt *et al.* (2001c) - tradução nossa

A sustentabilidade deve ter um desenvolvimento qualitativo e quantitativo, o que o diferencia da simples noção de crescimento econômico, sendo que o termo, desenvolvimento sustentável é atualmente o mais utilizado para definir esse novo modelo de desenvolvimento socioeconômico (BELLEN, 2006).

Alcançar um melhor desenvolvimento da sustentabilidade é claramente uma questão de escolha social, a escolha de indivíduos e suas famílias, das comunidades e dos seus governos. Por se tratar de uma decisão de escolha, a melhoria só é possível com ampla participação da sociedade e comprometimento dos tomadores de decisão (HARDI; ZDAN, 1997). Um dos problemas enfrentados refere-se ao fato de que a sociedade deve saber para aonde quer ir, para que se possa medir se esses objetivos ou direção estão sendo seguidos ou alcançados (MOLDAN; BILHARZ, 1997). Uma vez que a sociedade saiba para aonde quer ir, os tomadores de decisão devem ser "alimentados" com informações confiáveis, que auxiliem e permitam o monitoramento das ações adotadas, verificando o avanço ou o retrocesso da comunidade em relação a uma melhor condição de sustentabilidade.

Bossel (1999) propõe a operacionalização do conceito para auxiliar na verificação sobre a sustentabilidade ou não de um sistema, ou pelo menos, auxiliar na identificação das ameaças à sustentabilidade dessa comunidade. Para tanto, o autor ressalta a necessidade de se desenvolver ferramentas que forneçam essas informações, sobre onde se encontra a sociedade em relação à sustentabilidade. Hardi e Barg (1997) afirmam que as ferramentas adequadas são aquelas que permitam medições, que são indispensáveis para tornar o conceito de sustentabilidade operacional. A partir dos anos 1990 começam a surgir novas ferramentas destinadas

a esse propósito, trata-se dos indicadores de sustentabilidade, necessários para orientar políticas e decisões em todos os níveis da sociedade, desde um bairro, uma região ou um país.

Nesta pesquisa, adota-se a definição de Hardi e Zdan (1997) para o entendimento da sustentabilidade, ou seja, analisando-a através de uma visão holística que considera os sistemas Humano e Ambiental com igual grau de importância, no qual um ambiente está sustentável se os sistemas estão equilibrados.

Após entendido o conceito de sustentabilidade, faz-se necessário o entendimento do que o compõe, ou seja, das dimensões da sustentabilidade.

2.3.2 Dimensões da sustentabilidade

No escopo da sustentabilidade, as dimensões são consideradas, a fim de defini-la, medi-la e propor pautas de atuação das políticas públicas. Assim como não há um consenso entre os especialistas para o termo sustentabilidade, também não há um consenso para as dimensões da sustentabilidade e, neste texto, se apresenta as dimensões mais citadas na literatura estudada.

A base para a classificação das dimensões vem da Agenda 21, proposta na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92. Bellen (2006) sugere que, para assegurar o desenvolvimento sustentável, as dimensões relevantes são a social, o ecológico e o econômico, não incluindo o fator institucional. Bossel (1999) amplia as dimensões formando o conjunto: material, ambiental, social, ecológica, econômica, legal, cultural, política e psicológica; enquanto as dimensões física, material, ecológica, social, psicológica, cultural e ética são propostas por Machado e Fenzl (2001) *apud* Paulista, Varvakis e Montibeller-Filho (2008). Para Sachs (1997), um dos principais especialistas na área, são necessárias cinco dimensões para representar a sustentabilidade: social, econômica, ecológica, geográfica e cultural e para Prescott-Allen (2001) essas dimensões são distribuídas entre dois sistemas: o ambiental e o humano. Nesta pesquisa adota-se o entendimento de Sachs para a composição das dimensões e a abordagem de distribuição proposta por

Prescott-Allen, tendo, assim dois sistemas: o ambiental, composto pelas dimensões água, terra e ar, e o sistema humano, composto pelas dimensões habitabilidade, educação, econômica e saúde.

- No sistema humano a ênfase é dada à presença do ser humano na ecosfera; a preocupação maior é com o Bem-estar Humano, a condição humana e os meios utilizados para aumentar a qualidade de vida dessa condição. Esse sistema tem como objetivo a construção do "ser", isso pede um modelo de desenvolvimento baseado no que é bom para a sociedade (SACHS, 1997). A noção do "ter", para o autor, trata-se da distribuição equitativa de renda, gerando o acesso aos serviços básicos, como água tratada, serviços de saúde, segurança e educação para toda a população, diminuindo, dessa forma, as atuais diferenças entre os diversos níveis da sociedade.
- E o sistema ambiental tem como foco principal a preocupação com os impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente; a sustentabilidade deste sistema preocupa-se com a utilização máxima do potencial encontrado nos diversos ecossistemas, ao mesmo tempo em que se mantém a sua deterioração em um nível mínimo. A redução na utilização de combustíveis fósseis, a diminuição da emissão de poluentes e a adoção de políticas de conservação de energia e de recursos naturais são as principais medidas para se chegar à sustentabilidade ambiental (SACHS, 1997). A partir desse sistema se desenvolveu as primeiras ferramentas de indicadores desenvolvidos por ambientalistas como o *pressure, state e response* (PSR) e o *ecological footprint method*.

Alguns destes sistemas são descritos na sequência deste capítulo, após o entendimento do que são indicadores de sustentabilidade, para que seja feita a escolha do método mais adequado ao escopo desta pesquisa.

2.4 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Apesar do conceito de desenvolvimento sustentável ter um baixo nível de consenso entre os especialistas, há a necessidade de se desenvolver ferramentas que procurem mensurar a sustentabilidade e os indicadores que se mostram apropriados para este fim. Antes de abordar os sistemas de indicadores de sustentabilidade, é importante entender o significado da ferramenta indicador, assim como conhecer o seu histórico.

2.4.1 Indicadores: principais aspectos e funções

Os indicadores começaram a ser utilizados em escala mundial em 1947, quando se disseminou a medição do Produto Interno Bruto como indicador de progresso econômico. Na década de 60, os indicadores sociais foram utilizados, substituindo a mera ênfase no crescimento econômico por novos conceitos, como as necessidades básicas da população, por exemplo.

O vocábulo "indicador" é proveniente do Latim *indicare*, cujo significado é destacar, mostrar, anunciar, tornar público, estimar; que são necessidades de vários campos da atividade humana, estabelecendo relações causais entre fatos que possam guardar dependências entre si. Essa necessidade é realçada pela nova perspectiva, criada pelo consenso mundial sobre a necessidade de um desenvolvimento sustentável e que implica a necessidade de novas ferramentas que forneçam uma base sólida para tomada de decisão e acompanhamento da consequência desta decisão para o desenvolvimento, comunicando ou informando o progresso em direção a uma determinada meta, nesse caso, a sustentabilidade.

Os indicadores são algo com que convivemos todos os dias, são a nossa ligação ao mundo; eles condensam a sua enorme complexidade numa quantidade

maneável de informação significativa (BOSSEL, 1999). No mundo político, os indicadores surgem como um instrumento de monitoração e avaliação dos objetivos e metas a alcançar. Os indicadores podem ser considerados os instrumentos mais adequados às situações em que os tomadores de decisão devem conhecer as potencialidades e deficiências, intervir e monitorar a evolução dos inúmeros fenômenos envolvidos, visando apoiar o processo de gerenciamento eficiente e eficaz (BATATA, 2008).

Gallopin (1996) coloca a relevância para a política e para o processo da tomada de decisão como a característica mais importante dos indicadores. Trata-se, portanto, de uma ferramenta apropriada para uso do planejador/gestor urbano na elaboração e gestão das políticas públicas.

Os indicadores e índices, comumente, têm como objetivo difundir as informações por meio de estatísticas e tendências da situação atual; tornar as informações acessíveis ao público (BATATA, 2008). Os indicadores, muitas vezes, são confundidos com índices e vice-versa. Para tanto, é necessário a compreensão das diferenças entre os termos indicadores e índices. Nahas (2005b, p.8) descreve indicador como: "[...] um dado, uma informação, valor ou descrição, que retrata uma situação, um estado de coisas [...]". O indicador deve ter abrangência de expressão para informar além daquilo que expressa diretamente. E índice como:

[...] um valor que expressa à agregação matemática de informações numéricas, sendo portanto, um conceito veiculado a estrutura formal do cálculo. Podendo se referir a um único tema ou a diversos temas podendo ser composto de dados simples ou de dados compostos, ou seja, de outros índices [...] (p.8).

Um índice é, portanto, a junção de um conjunto de indicadores com determinada participação, gerando uma equação expressa, que uma vez calculada revela um valor que define uma situação ou condição que se quer medir. Contudo, a elaboração de índices demanda especial atenção e cautela, de acordo com os rigores matemáticos, pois a tentativa de representar diversos fenômenos em um só valor pode suscitar a criação de um índice incapaz de explicar fenômeno algum (BATATA, 2008).

Nesse contexto, os índices podem, durante processo de agregação, acarretar a perda ou mascarar os verdadeiros resultados, uma vez que vários cenários podem resultar em um mesmo valor de índice; assim, corre-se o risco de não se conseguir detectar o problema (GRANADO; PETERSON 1999 *apud* BATATA, 2008). Assim, segundo a autora, os indicadores podem ser considerados os instrumentos mais adequados

às situações em que os tomadores de decisão devem conhecer as potencialidades e deficiências, intervir e monitorar a evolução dos inúmeros fenômenos envolvidos, visando apoiar o processo de gerenciamento eficiente e eficaz.

Para a OECD (2009), um indicador deve ser entendido com um parâmetro, ou valor derivado deles que apontam e fornecem informações sobre o estado de um fenômeno, com uma extensão significativa. Gallopin (1996) complementa a afirmação ao citar que os indicadores desejados são aqueles que simplificam as informações relevantes, fazendo com que certos fenômenos se tornem mais evidentes, sendo um aspecto particularmente interessante para a gestão ambiental.

Trata-se de uma maneira intuitiva de monitorar complexos sistemas, que a sociedade considera importantes e precisa controlar (MEADOWS, 1988). Pode-se recorrer aos indicadores quando não é possível medir diretamente essas mudanças, entendendo-se que um indicador deve explicitar um atributo que permita a qualificação das condições de uma determinada questão. Nesse sentido, sabe-se que os indicadores são usados pelos planejadores como instrumentos que permitem a avaliação de uma situação e sua possível evolução. Devem ser usados com visão racionalista, pois estão sujeitos a uma série de leis e variáveis que poderão sofrer diversas interferências (GARCIAS, 1991). Para o autor, o uso de indicadores é uma metodologia bastante apropriada para avaliação do comportamento ambiental, assim como importante instrumento de gestão urbana.

Agregar e quantificar informações de modo que sua significância fique mais aparente, melhorando também o processo de comunicação com o público, também são objetivos dos indicadores (BATATA, 2008; BELLEN, 2006). Meadows (1988) compara os indicadores a um termômetro pela seguinte analogia: um termômetro é utilizado para medir a temperatura do paciente e mesmo não medindo um sistema específico do corpo humano, é capaz de transmitir uma informação sobre sua saúde, assim, se o termômetro indica uma temperatura de 41°C, sabemos que o quadro de saúde de um ser humano está em perigo.

Até pouco tempo atrás, as decisões eram tomadas baseadas apenas em indicadores técnicos, econômicos e financeiros, como o PIB, sendo recente a discussão e a formulação de indicadores que incluam dimensões relacionadas ao impacto ambiental e social. Dessa forma, nos últimos anos, tem-se incentivado, mais intensamente, o uso de indicadores como ferramenta de avaliação das condições ambientais, sociais, econômicas e das ações públicas; e como instrumento de contribuição no processo

de planejamento e gestão das políticas públicas, de forma a propiciar melhorias nas condições de sustentabilidade (DIAS; BORJA; MORAES, 2004).

No Brasil o uso de indicadores vem sendo tradicionalmente utilizados para avaliações da qualidade ambiental, dentre os trabalhos analisados destacam-se:

- Garcias (1991): Indicadores de Qualidade dos Serviços e Infraestrutura Urbana de Saneamento, que relaciona o aumento da urbanização com o declínio da infraestrutura das cidades.
- Almeida e Abiko (2000)¹⁴: Indicadores de Salubridade Ambiental em Favelas Urbanizadas localizadas em áreas de proteção ambiental. Verifica as condições urbanísticas ambientais avaliando a salubridade ambiental para favelas urbanizadas.
- Dias, Borja e Moraes (2004): Indicador de Salubridade Ambiental em Áreas de Ocupação Espontânea, que aborda a relação entre saneamento e saúde visando à promoção da qualidade ambiental urbana;
- Almeida e Abiko (2004): Indicador de salubridade ambiental, que elabora uma metodologia capaz de verificar a real situação dos aspectos relacionados com a salubridade ambiental desde comunidades até grandes cidades.

Os indicadores podem ser qualitativos ou quantitativos. Vários autores defendem que os mais adequados para avaliação da experiência de sustentabilidade deveriam ser os indicadores mais qualitativos (BELLEN, 2006). Gallopin (1996) cita três exemplos em que esses indicadores são preferíveis aos quantitativos: quando não forem disponíveis informações quantitativas; quando o atributo de interesse não é quantificável e quando as determinações de custo assim o obrigarem; porém, em alguns casos, as avaliações qualitativas podem ser transformadas numa notação quantitativa.

O resultado da avaliação realizado por indicadores são apresentados normalmente de forma gráfica ou estatística, sendo basicamente distinto dos dados primários. Os dados são medidas, ou observações, no caso de dados qualitativos, dos valores da variável em diferentes tempos, locais, populações ou a sua combinação

¹⁴ Inicialmente a pesquisa visava à aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental para Favela (ISA/F), porém o mesmo tornou-se inviável, por não enquadrar-se nas premissas básicas do modelo: a) favela ter sido urbanizada pelo poder público; b) os trabalhos de urbanização estarem concluídos; c) acessibilidade de informações; e d) estar localizada em áreas de manancial. Em virtude do atraso das obras de regularização fundiária do Guarituba o modelo não pode ser utilizado, por não caracterizar-se segundo o item B.

(GALLOPIN, 1996). Essa relação entre os dados primários e os indicadores é denominada pirâmide de informações (Figura 3).

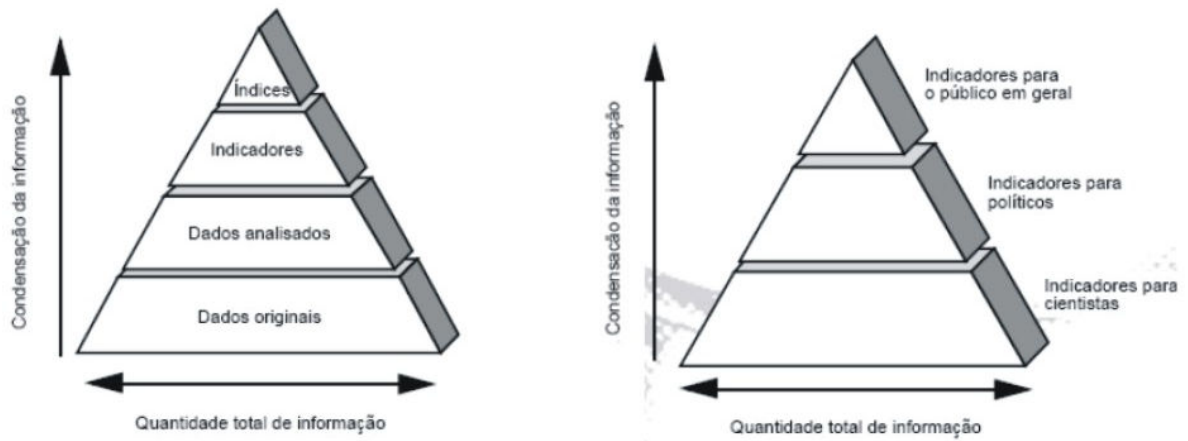


FIGURA 3 - PIRÂMIDE DE INFORMAÇÕES
FONTE: Gomes *et al.* (2000)

As principais funções dos indicadores são a avaliação de condições e tendências, comparação entre lugares e situações, avaliações de condições e tendências em relação às metas e aos objetivos, prover informações de advertência e antecipar futuras condições e tendências (TUNSTALL, 1994 *apud* BELLEN, 2006). Ao associar essas funções com a pirâmide de informação, percebe-se que a função PLANEJAR compõe a base de dados da pirâmide, sendo destinada ao uso dos técnicos, os planejadores urbanos; a função MONITORAR, parte central da pirâmide, destina-se tanto aos técnicos quanto aos gestores públicos como os políticos; e a função COMUNICAR, o cume da pirâmide é a parte de informação destinada ao público, à sociedade em geral. Para o cumprimento dessas funções, é necessário que os indicadores tenham uma série de requisitos para validação da qualidade, obtenção e exequidade, conforme mostra o quadro 1.

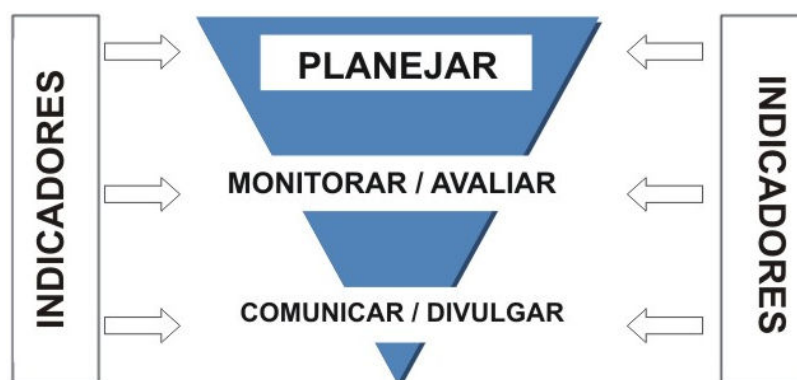


FIGURA 4 - PIRÂMIDE DE FUNÇÃO DOS INDICADORES
FONTE: A autora

Visto que o uso de indicadores e índices está presente em todas as áreas do conhecimento humano, são inúmeras as iniciativas de órgãos públicos e entidades de ensino no uso destes; inicialmente, voltados para as áreas técnica e econômica, e mais recentemente às questões sociais. Alguns desses índices estão constantemente presentes na mídia, sendo conhecidos e respeitados pela população, como o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH ¹⁵ e o Produto Interno Bruto - PIB.

QUADRO 1 - REQUISITOS PARA VALIDAÇÃO DA QUALIDADE, OBTENÇÃO E EXIQUIDADE DOS INDICADORES

INDICADORES	OBTENÇÃO E EXIQUIDADE DOS INDICADORES
Confiáveis	Diferentes avaliadores tem que obter os mesmo resultados ao usá-los para avaliar um programa
Válidos	Devem permitir a medição do que se quer determinar
Específicos	Atribuíveis ao programa e não a outras variáveis
Seletivos	Concentrados nos aspectos a serem monitorados
Simples	Facilidade de compreensão, cálculo e uso
Cobertura	Representativo da amplitude e diversidade de características do fenômeno a ser estudado
Rastreabilidade e baseado em informações existentes	Existência de informações em unidades geradoras, acessibilidade.
Estabilidade	Estabilidade conceitual das variáveis componentes do indicador
Baixo custo	Custos compatíveis de geração, manutenção e disponibilização
Mensurabilidade	Serem quantificáveis
Aceitação Geral	Devem ser entendidos e aceitos pelos usuários

FONTE: Almeida e Abiko (2004)

A utilização do PIB vem ocorrendo deste a década de 50, como indicador do progresso econômico de um país. A partir da década de 60, passa a ser utilizado

¹⁵ O **Índice de Desenvolvimento Humano - IDH** foi criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) no início da década de 90 para servir como contraponto ao Índice PIB (Produto Interno Bruto) *per capita*, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento.

também o PIB *per capita* que divide o valor do PIB com o número de habitantes do país ou região, sem levar em conta as desigualdades sociais. Por isso, é um resultado ineficiente quando destinado à medição da sustentabilidade, pois um único indicador, como o PIB, não pode medir todos os aspectos do desenvolvimento sustentável (BOSSEL, 1999). O IDH, por sua vez, considera a dimensão econômica e humana, sintetizando: a expectativa de vida, taxa de alfabetização, escolaridade e PIB *per capita*.

Embora imperfeito, por tentar capturar em um único número uma realidade complexa sobre o desenvolvimento humano e privações das necessidades básicas, o IDH atua como isca para alargar o interesse do público para aspectos do desenvolvimento não meramente econômicos. Tanto o IDH quanto suas versões aperfeiçoadas, os chamados índices de terceira geração¹⁶, por não inserirem questões ambientais, são inadequados como medida de sustentabilidade (BRAGA *et al.*, 2003).

Os indicadores podem afetar o comportamento das pessoas, pois são ferramentas de mudança, de aprendizado ou até de propaganda para uma região ou país. "A sociedade mede o que ela valoriza e aprende a valorizar aquilo que ela mede." (BELLEN, 2006, p.45).

2.4.2 Indicadores de sustentabilidade: aspectos relevantes

As discussões sobre o desenvolvimento sustentável se iniciaram em Estocolmo, em 1972, e ganharam força e popularidade a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, que resultou na Agenda 21, considerada um dos documentos mais importantes sobre desenvolvimento sustentável produzido.

¹⁶ Existem três gerações de modelos de indicadores. A primeira é composta pelos indicadores clássicos (a partir de 1980) que não avaliam as interrelações entre componentes do sistema, como por exemplo: qualidade do ar e contaminação da água. A segunda geração (a partir de 1990) passa a construir matrizes de indicadores baseadas nas dimensões da sustentabilidade (social, ambiental, econômica e institucional), sem estabelecer, no entanto, relações entre elas. A terceira geração de indicadores é composta pelos modelos, criados principalmente a partir de 1996, que buscam a abordagem ecossistêmica, ou seja, que busca vinculações sinérgicas e transversais entre os atributos ou dimensões da sustentabilidade, entendendo que todos os fatores fazem parte do mesmo sistema, em diferentes alcances (global, nacional, regional, local etc.).

A Agenda 21 comenta a dificuldade, em particular dos países em desenvolvimento, para coletar, avaliar seus dados e divulgá-los como sendo uma informação útil para a sociedade; ressalta a necessidade de melhoria na coordenação entre as atividades de informação e dos dados ambientais, demográficos, sociais e de desenvolvimento, pois os indicadores comumente utilizados, como o PIB e as medições dos fluxos individuais de poluição não são suficientemente adequados para indicar a sustentabilidade. Logo, a Agenda 21, no seu capítulo 40, assinala para a necessidade de que os países, as organizações internacionais, e as organizações não-governamentais elaborem indicadores de desenvolvimento sustentável. Expõe a necessidade do desenvolvimento de indicadores que envolvam várias dimensões, para que seus resultados sirvam de fato como base sólida para a tomada de decisões rumo a uma condição sustentabilidade.

Por meio da necessidade da formulação de indicadores expressos na Agenda 21, as Nações Unidas por meio da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CSD) adotou um programa de cinco anos para criar instrumentos apropriados aos tomadores de decisão no nível nacional de desenvolvimento sustentável. Assim, publicou em 1996 a primeira edição do 'Livro Azul', com 134 indicadores, que foram testados voluntariamente por diversos países em suas políticas. As críticas e sugestões dessa experiência fizeram a CSD publicar a segunda edição do '*Blue Book*', com 57 indicadores, em 2001 (UNITED NATIONS, 2001) e, em janeiro de 1995, foi organizado um *wokshop* denominado *Indicators for Sustainable Development for Decision Making*, visando que o projeto ganhasse maior aceitação política.

Os resultados do encontro acentuaram a necessidade da criação e desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade, como descrito por Bellen (2006, p.53), ao mencionar uma das partes do relatório final do evento:

A utilização dos indicadores de sustentabilidade, como mencionado na Agenda 21, foi confirmada pelo *workshop*. Os usos potenciais desses sistemas incluem o alerta aos tomadores de decisão para as questões prioritárias, orientação na formulação de políticas, simplificação e melhora na comunicação e promoção do entendimento sobre tendências-chave fornecendo a visão necessária para as iniciativas de ação nacional.

Em novembro de 1996, quatro anos após a Conferência (Rio 92), na Fundação Educacional e Centro de Conferências Rockefeller, em Bellágio, na Itália, reunidos pelo *International Institute for Sustainable Development* – IISD encontrava-

se um grupo composto pelos mais respeitados especialistas¹⁷ em avaliação de todo o mundo, com o objetivo de sintetizar a percepção geral sobre os principais aspectos relacionados com a avaliação da sustentabilidade. O documento resultante deste encontro (Anexo A) ficou conhecido como os "Princípios de Bellágio"¹⁸ e servem como guia para avaliação de um processo, desde a escolha e o projeto de indicadores, até sua interpretação e comunicação dos resultados (HARDI; ZDAN, 1997). Os especialistas ao invés de debaterem a escolha dos indicadores ideais do desenvolvimento sustentável discutiram o estabelecimento de uma ligação entre teoria e prática; que resultou no documento formulado com a intenção de ser usado na implementação de avaliações do nível local até internacional, passando pelos níveis intermediários, tratando-se de um importante guia para a formulação de indicadores de sustentabilidade.

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia lançou, no ano de 2002, a primeira publicação sobre indicadores de desenvolvimento sustentável, partindo da experiência das Nações Unidas. Em 2004, a publicação inicial foi revisada e incluíam-se mais indicadores de importância para o contexto brasileiro, tais como: a questão das terras indígenas. Dando continuidade ao trabalho a publicação de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2008 aborda as dimensões: ambiental, social, econômica e institucional por meio da análise de um conjunto composto por 60 indicadores (IBGE, 2009a).

A maior parte dos sistemas de indicadores de sustentabilidade tem-se desenvolvido para uso em escala nacional e seus dados isoladamente são pouco representativos para os agentes locais de planejamento, gestão e política urbana (GALLOPIN, 1996). Esses modelos de indicadores, concentrados em métodos aplicáveis regionalmente e localmente, aumentariam a possibilidade de sucesso, pois é onde a

¹⁷ Participaram deste encontro vários pesquisadores referenciados neste trabalho como: Gilberto Gallopin, do Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia; Allen Hammond, do *World Resources Institute*, Estados Unidos; Peter Hardi, do *International Institute for Sustainable Development* (IISD), Canadá e Robert Prescott-Allen, do *International Development Research Centre/ World Conservation Union* (IUCN).

¹⁸ Os 10 Princípios de Bellágio não serão abordados de forma mais aprofundada no capítulo de metodologia, em relação à estruturação do conjunto de indicadores, porque nesta pesquisa é utilizada outra ferramenta, esta já possui uma metodologia própria para estruturação "os sete estágios". Porém, salienta-se que a ferramenta utilizada foi desenvolvida a partir dos Princípios de Bellágio sendo Prescott-Allen, autor do Barômetro da Sustentabilidade um dos participantes do encontro cujo resultado foi o documento aqui comentado.

tomada de decisão acontece mais rapidamente, possibilitando eliminar os problemas antes que migrem para uma escala maior.

O processo de seleção dos indicadores possui duas abordagens dominantes: a *top-down* e a *bottom-up*. Na primeira, muito utilizada pelos organismos internacionais como a ONU, os especialistas definem os indicadores a serem utilizados pelos tomadores de decisão, e o adaptam ao sistema local, mas não têm o poder de modificá-los, sendo que a principal vantagem desta abordagem é o fornecimento de uma aproximação cientificamente mais homogênea e válida em termo de indicadores e índices. A desvantagem é que o sistema não tem nenhum contato direto com as prioridades das comunidades, pois não conhece as problemáticas locais (BELLEN, 2006).

Na abordagem *bottom-up*, a escolhida para esta pesquisa, a realidade local é bastante estudada, as prioridades em termos de sustentabilidade para a comunidade são estabelecidas e os indicadores são selecionados a partir de um processo participativo, envolvendo diversos atores, como líderes comunitários, tomadores de decisão, comunidade em geral e especialistas. Indiferentemente da abordagem adotada os indicadores para avaliação da sustentabilidade devem ser holísticos, representando diretamente as propriedades do sistema total e não apenas dimensões isoladas como salientado por Garcias (1991, p.9).

comportamento de cada elemento e a maneira pela qual afetam o todo dependem das propriedades e do comportamento de pelo menos um outro elemento do conjunto. Conseqüentemente, nenhuma parte tem efeito independente sobre o todo e cada parte é afetada por pelo menos uma outra parte.

Conclui-se que os indicadores são necessários para orientar as políticas e decisões em todos os níveis da sociedade; devem representar todas as questões importantes para a região de aplicação; o número de indicadores deve ser o menor possível, sendo abrangente e compacto, e o processo para formulação dos indicadores deve ser participativo, englobando as visões e os valores da comunidade ou região, devendo ser claramente definido, reproduzível, compreensivo e prático (BOSSEL, 1999).

2.4.3 Ferramentas de medição da sustentabilidade

A maior dificuldade para avaliar a sustentabilidade é o desafio de explorar e analisar um sistema holístico, pois sustentabilidade não requer apenas uma visão dos, por si só complexos, sistemas econômico, social e ecológico, mas também a interação entre estes sistemas (HARDI, 2000).

As tentativas para capturar esta complexidade ocorrem desde os anos 1990, por meio das propostas de ferramentas para medição de sustentabilidade. Dentre as ferramentas mais conhecidas e apreciadas pelos especialistas mundiais na área de indicadores estão: EFM (*Ecological Footprint Method*); DS (*Dashboard of Sustainability*); e BS (*Barometer of Sustainability*) aparecem respectivamente em primeiro, segundo e terceiro lugares (BELLEN, 2006). Na sequência são apresentadas as características de cada modelo, sendo detalhada a ferramenta que melhor atende os requisitos da pesquisa: facilidade no uso, clareza na apresentação dos resultados e abordagem da sustentabilidade como um sistema holístico.

2.4.3.1 EFM - *Ecological Footprint Method*

Esta ferramenta, que pode ser traduzida como pegada ecológica, destaca-se por ser a mais conhecida pelos especialistas (BELLEN, 2006). O termo foi primeiramente usado por William Rees, um ecologista e professor canadense da Universidade de Columbia Britânica. Em 1996, Rees e o co-autor Mathis Wackernagel publicaram o livro *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*, que marcou definitivamente a utilização dessa ferramenta para medir o desenvolvimento sustentável.

Por definição, o *Ecological Footprint* é a área do ecossistema necessária para assegurar a sobrevivência de uma determinada população ou sistema. A medida é dada pela contabilização entre as entradas e saídas dos fluxos de matéria e energia de um sistema econômico, convertidos em área de terra ou água disponíveis na natureza e necessário para a vida sustentável. O método baseia-se no conceito de carga, ou seja, qual a população humana que um sistema é capaz de suportar, sem comprometer sua sobrevivência indeterminadamente. A ferramenta fornece um

índice agregado simples, área de terra ou água, que reflete o impacto ecológico de diferentes tipos de cultura e tecnologia.

O trabalho de avaliação mais relevante, realizado com esta ferramenta, foi um estudo comparativo da área apropriada por diferentes países do mundo, denominado *Ecological footprints of nations*, comparou 52 países que respondem por 80% da população mundial. Os resultados mostram que, para o ano de 1995, a área apropriada por esses países excedia a capacidade de carga produtiva do Planeta em 37%.

Para Hardi e Barg (1997), o modelo é capaz de mostrar a extensão em que a capacidade de carga foi ultrapassada, apresentando facilidade no entendimento da mensagem final, possibilitando capturar a lógica da sustentabilidade. A complexidade da realização dos cálculos é apontada pelos autores como um fator negativo *ecological footprint method*. Assim como, o fato do sistema ser estático, refletindo apenas o estado atual. Como ponto positivo, é citada a facilidade de compreensão dos dados finais e a sua capacidade de sensibilização da sociedade. Outra deficiência no método é o fato de não levar em consideração a dimensão social e econômica da sustentabilidade atuando apenas na dimensão ambiental (BOSSEL, 1999).

Devido às características apresentadas neste texto, o *ecological footprint method* não atende às necessidades desta pesquisa, sendo considerado inadequado para aplicação no estudo de caso.

2.4.3.2 DS - *Dashboard of Sustainability*

Formulada a partir do ano de 1996 por um grupo de especialistas, o método teve o seu refinamento final em 1999, obtendo como resultado uma ferramenta sob a metáfora do painel de controle dos automóveis, traduzida como painel da sustentabilidade. Hardi (2000) justifica a metáfora, pela facilidade de comunicação que pode ser atrativa e chamar atenção do público-alvo: os tomadores de decisão.

Contendo três *displays*, que correspondem às dimensões econômica, social e ambiental do sistema, os mostradores procuram mensurar a performance de cada dimensão, como apresentado na figura 5. Apesar da ferramenta ter uma visão mais holística sobre sustentabilidade, este modelo não foi escolhido para aplicação na pesquisa em razão de englobar somente três dimensões, e não realizar o cruzamento

de dados, entre elas, mas apenas avaliá-las em mostradores separados, além da dificuldade de acesso e manipulação do software.

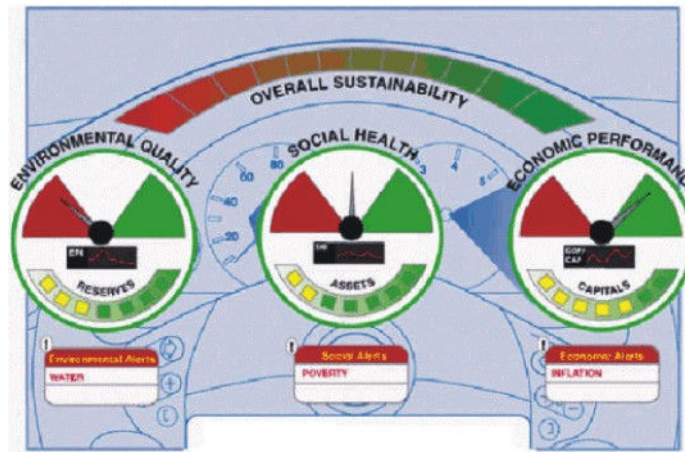


FIGURA 5 - DS - DASHBOARD OF SUSTAINABILITY
FONTE: Hardi (2000)

2.4.3.3 BS - *Barometer of Sustainability*

Esta ferramenta é destinada aos tomadores de decisão e pessoas envolvidas com questões relativas ao desenvolvimento sustentável, em qualquer nível do sistema, do local ao global (PRESCOTT-ALLEN, 1997). Traduzida como Barômetro da Sustentabilidade foi desenvolvida a partir de 1993 por especialistas ligados aos institutos: *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) e o *International Development Research Centre* (IDRC), sendo adotado como método oficial de avaliação de sustentabilidade do IUCN, tendo como seu principal pesquisador e realizador Robert Prescott-Allen.

Prescott-Allen, ao analisar modelos de medição da sustentabilidade da década de 90, concluiu que a maioria utilizava como unidade comum¹⁹ a monetarização, que para o autor é eficiente como denominador comum de medidas referentes ao comércio e ao mercado. Porém, muitos dos aspectos relativos à sustentabilidade não têm preço no mercado e, embora existam métodos largamente utilizados para

¹⁹ No processo de medição da sustentabilidade cada dimensão é avaliada por um conjunto de indicadores (dimensão social, econômica entre outras), sendo necessário o uso de uma unidade comum como denominador entre essas dimensões para se chegar ao produto final da medição.

monetarização desses bens, eles não fornecem uma resposta efetiva para a questão, como solução do problema.

Prescott-allen sugere a utilização da escala de performance para combinar indicadores de diferentes dimensões, como, por exemplo, a saúde pode ser mensurada pelo número de doentes e pela taxa de mortalidade e as receitas podem ser mensuradas por meio de medida monetária. Têm-se, assim, um grupo de medidas de performance em que todos os indicadores utilizam a mesma escala geral, possibilitando a combinação das diferentes dimensões com menor risco de distorção (PRESCOTT-ALLEN, 1999). Este método nominou-se Barômetro da Sustentabilidade e a ferramenta visual "escala de performance" é um dos grandes diferenciais da ferramenta.

Prescott-Allen define o Barômetro como uma ferramenta projetada para ser capaz de medir o estado do meio ambiente e da sociedade juntos, sem privilegiar nenhum dos eixos (PRESCOTT-ALLEN, 2001). Bossel (1999) reafirma esta característica ao dizer que o Barômetro cumpre a função de avaliar, simultaneamente, as dimensões: social e ecológica da sustentabilidade. Portanto, o método de avaliação desenvolvido pela IUCN entende que a sustentabilidade deve ser uma combinação entre o Bem-estar Humano e o Bem-estar Ambiental (metáfora do ovo da sustentabilidade), onde cada sistema é composto por conjunto infinito de elementos (poluição dos rios, enchentes, pobreza, fome, escolaridade, etc.) que, por sua vez, são derivados de diversas dimensões (institucional, econômica, água, terra, etc.) (GUIJT *et al.*, 2001a). A ferramenta de Prescott-Allen se presta à medição dos elementos mais representativos "questões-chave" dos sistemas da comunidade ou nação em estudo por meio da utilização do menor número possível de indicadores.

Após a realização de uma série de testes destinados a fornecer um ponto de partida comum para todas as avaliações realizadas em diferentes esferas da sustentabilidade (local, regional e nacional), Prescott-Allen chegou a um agrupamento de dimensões que considerou ser mais representativa para o sistemas Humano e Ambiental, abrangentes o suficiente para acomodar a maioria das preocupações dessas sociedades.

A sugestão é a derivação de cinco dimensões fundamentais para cada sistema que compõe a sustentabilidade no entendimento da IUCN (GUIJT *et al.*, 2001a), sendo as dimensões sugeridas para o sistema humano: saúde e população; riqueza, conhecimento e cultura, comunidade e equidade (Figura 6) e para o sistema ambiental: terra, água, ar, espécies e a utilização dos recursos naturais, sendo que as questões comuns

mais representativas para todas as esferas da sociedade são àquelas que derivam de cada dimensão: trata-se das subdimensões.

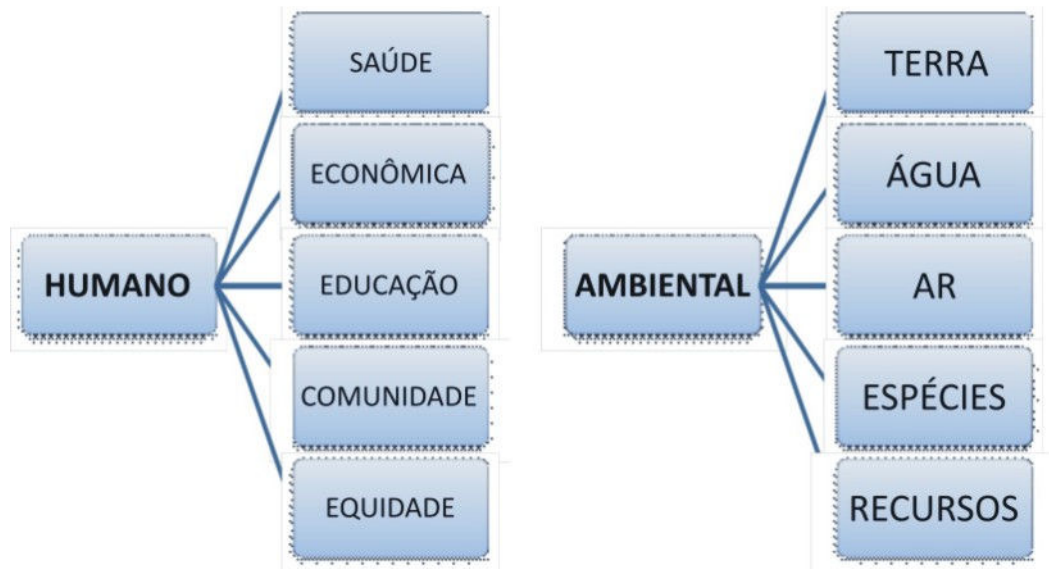


FIGURA 6 - DIMENSÕES E SUBDIMENSÕES: SISTEMAS HUMANO E AMBIENTAL
 FONTE: Guijt *et al.* (2001a) - tradução nossa

O método permite ainda ao usuário que escolha suas próprias dimensões com base no conhecimento sobre a comunidade avaliada, devendo-se trabalhar com no mínimo, três e, no máximo, cinco dimensões para cada sistema (PRESCOTT-ALLEN, 2001).

A escolha dos indicadores para efetuar a medição no Barômetro da Sustentabilidade se dá por meio de um método hierarquizado, desenvolvido por um ciclo composto de setes estágios, que auxilia os atores envolvidos na avaliação a identificarem os aspectos e dimensões mais relevantes da comunidade, região ou nação em estudo e, por serem mais representativos, merecem maior atenção dos avaliadores na formulação dos indicadores.

Os sete estágios descritos são apresentados na figura 7 e detalhados na sequência.

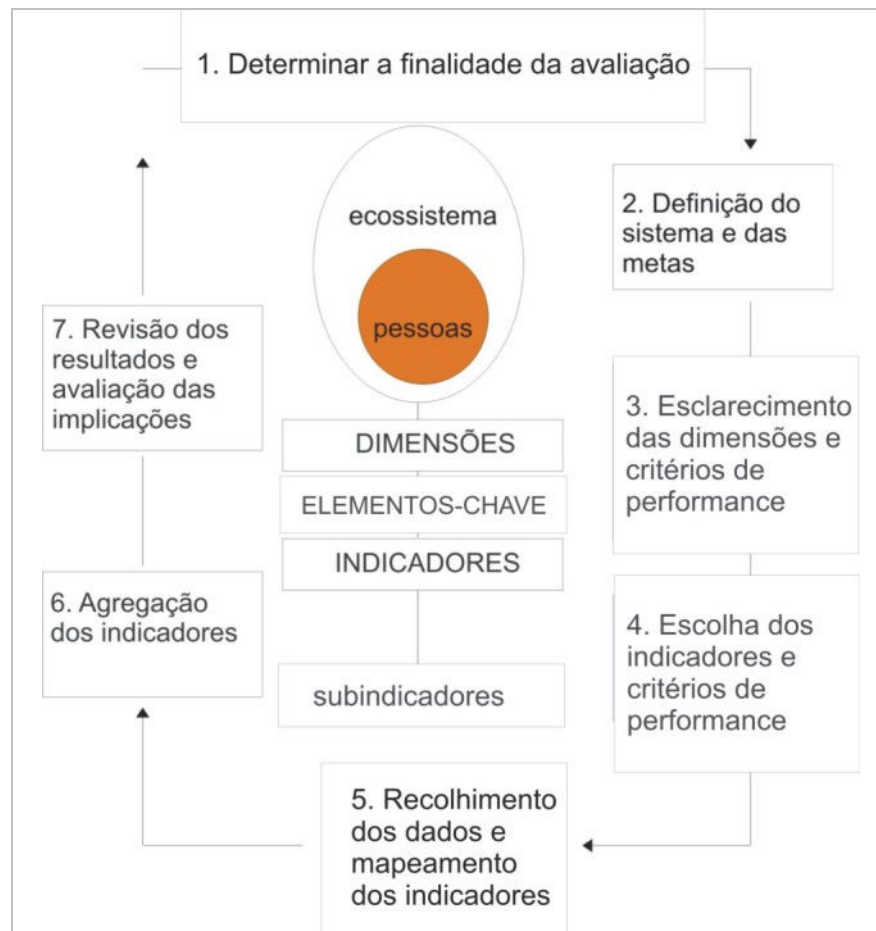


FIGURA 7 - SETE ESTÁGIOS PARA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE
 FONTE: Guijt *et al.* (2001c) - tradução nossa

Primeiro Estágio - Determinação da finalidade da avaliação da sustentabilidade: essa fase assume basicamente uma abordagem de questionamento sobre o porquê é necessária a avaliação desta comunidade? Para quem se destina – quem irá usar os resultados? Qual será o alcance da avaliação e Quais serão participantes?

Segundo Estágio - Definição do sistema e das metas: considerando que o sistema consiste nas pessoas e no ambiente da área a ser avaliada, as metas abrangem uma visão sobre o que é sustentabilidade e fornecem a base para decisão sobre o que a avaliação irá medir. Portanto, esta fase engloba a elaboração de metas que definem claramente sua visão sobre o Bem-estar Humano e o Bem-estar Ambiental que, combinados, formam a sustentabilidade e a definição da área geográfica que está sendo avaliada assim como, sua população.

No momento da definição da área geográfica para avaliação, ela pode ser fragmentada em áreas menores, como, por exemplo: uma avaliação pode dizer que a qualidade de vida no Brasil é considerada boa; porém, se a área geográfica fosse

fragmentada, a mesma pesquisa poderia dizer que a qualidade de vida no Brasil é considerada boa; sendo que, para a região sul e sudeste, é considerada ótima e, para região norte e nordeste, é considerada razoável. A fragmentação permite uma melhor visualização das áreas carentes e ricas dentro do sistema.

Prescott-Allen ressalta a necessidade de maior atenção neste e no primeiro estágio do ciclo, antes da escolha dos indicadores, pois é nesta fase que os métodos de medição da sustentabilidade menos estruturados partem para a escolha direta dos indicadores, o que normalmente produz uma quantidade excessiva deles, dificultando o processo de avaliação.

Terceiro Estágio - Esclarecimento das dimensões e identificação dos elementos e objetivos: as dimensões são aquelas propostas por Prescott-Allen, cinco para cada sistema ou, ainda, aquelas que os usuários considerarem mais adequadas às necessidades do local a ser avaliado.

Os elementos estão agrupados sob as dimensões, são as preocupações principais os assuntos-chave, características daquela sociedade e do meio ambiente, que devem ser considerados para se obter uma visão real da sua condição, sendo que, sua seleção é considerada uma das etapas mais importantes do processo de avaliação. Cada dimensão deverá ser representada por, no mínimo um elemento "questão-chave". Os objetivos dividem as metas em partes específicas que se relacionam com cada elemento. Nessa fase devem ser descritos os elementos e proposto um objetivo para cada um, além de explicar porque foram escolhidos e onde serão recolhidas as informações. Como exemplo:

Sistema: Bem-estar Humano
 Dimensão: educação
 Elemento ou questão chave: educação básica
 Meta: todas as crianças do bairro matriculadas no ensino básico
 Objetivo: verificar a porcentagem de crianças matriculadas no ensino básico.
 Fonte: Informações: (Prefeitura Municipal e/ou Associação de Bairro), número de crianças no bairro x número crianças matriculadas no ensino básico.

Quarto Estágio - Escolha dos indicadores e dos critérios de performance: os indicadores são aspectos mensuráveis e representativos de um elemento "questão-chave" e os critérios de performance são as normas estabelecidas para medição de cada indicador. O autor da ferramenta chama atenção para o fato de, um mesmo indicador poder representar duas dimensões diferentes, ou impactar tanto o sistema humano, quanto o sistema ambiental, como o indicador de poluição das águas, por exemplo.

A escolha dos indicadores deverá passar pela avaliação de quatro características para definir sua qualidade: mensurabilidade, representatividade, confiabilidade e viabilidade. O quadro 2 elaborado auxilia e mostra o que deve ser considerado para cada característica.

QUADRO 2 - CARACTERÍSTICAS DO INDICADOR IDEAL

CARACTERÍSTICA	DESCRIÇÃO
Mensurabilidade	Um indicador mensurável significa simplesmente que o resultado pode ser expresso como um número.
Representatividade	Os indicadores qualitativos devem seguir exatamente as mesmas regras dos indicadores quantitativos de representatividade. O indicador é representativo quando envolve os aspectos mais importantes do elemento, podendo demonstrar mudanças ao longo do tempo e destacar as diferenças entre lugares e grupos de pessoas. O indicador qualitativo pode facilmente ser combinado com um indicador quantitativo.
Confiabilidade	Para os indicadores qualitativos, a confiabilidade é particularmente importante. O indicador é confiável se tem procedência.
Viabilidade	As pesquisas podem, ser bastante caras para administrar, e elas quase sempre têm de ser concebidos especificamente para a avaliação. Isto deve ser mantido em mente.

FONTE: Guijt *et al.* (2001b) - tradução nossa

Como nem sempre os indicadores atendem às quatro características, Guijt *et al.* (2001b) sugere o exposto no quadro 3 que trata das medidas a serem tomadas quando os indicadores não contemplam todas as características consideradas ideais.

QUADRO 3 - O QUE FAZER COM OS INDICADORES EM VIRTUDE DE SUAS CARACTERÍSTICAS

CLASSE E QUALIDADE DO INDICADOR	O QUE FAZER COM O INDICADOR
O indicador é mensurável, representativo, confiável e viável.	Use-o.
O indicador é mensurável, confiável e viável, mas não suficientemente representativo.	Use-o e tente encontrar um ou mais indicadores adicionais até sentir que o elemento é suficientemente representado.
O indicador é mensurável, representativo e viável, mas não muito confiável.	É confiável o suficiente para usar, se todos estão cientes das suas falhas? Se sim, utilize-o e tente encontrar um ou mais indicadores adicionais que, juntos, poderão produzir uma imagem mais confiável. Se não, elimine-o e tente encontrar um substituto.
O indicador é mensurável e viável, mas não suficientemente representativo ou muito confiável.	É confiável o suficiente para usar, se todos estão cientes das suas falhas? Se sim, utilize-o e tente encontrar um ou mais indicadores adicionais que, juntos, poderão produzir uma imagem mais confiável. Se não, elimine-o e tente encontrar um substituto. Em qualquer caso, uma vez que o indicador tem duas importantes deficiências, é mais indicado eliminá-lo do que mantê-lo.
O indicador é viável, mas não mensurável / representativo, ou não confiável.	Esqueça-o.
O indicador é mensurável, representativo e confiável, porém não viável.	Verificar a possibilidade se a troca do indicador ou conjunto de indicadores representa o elemento razoavelmente? Se sim, substitua-o. Se não, analise novamente e caso continue inviável, esqueça-o.

FONTE: Guijt *et al.* (2001b) - tradução nossa

O critério de performance figura 8 é próxima etapa após a definição dos indicadores. Neste momento, considera-se o que é o melhor nível de desempenho e, o que representa melhor a realização das metas.



FIGURA 8 - ESCALA DE PERFORMANCE DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE
 FONTE: Adaptado de Guijt *et al.* (2001c)

Uma vez determinado o critério de performance o usuário pode ajustá-lo especificamente para o desempenho de cada indicador, definindo os vários níveis de distância entre a performance ideal e a pior. Considerando que para a escala de performance do Barômetro: zero é o pior desempenho e, cem, o melhor. Esse procedimento deverá ser conhecido para todos os indicadores que representam uma dimensão, sendo que os valores de performance de cada indicador serão agregados, conforme explicado a seguir, a fim de representar a dimensão com um único valor.

Apesar de existirem vários modelos de escala, o IUCN considera como o mais apropriado para avaliação da sustentabilidade o método da escala de performance do Barômetro, por permitir que indicadores de diferentes dimensões, como a social e a econômica adquiram no final do processo a mesma medida "o desempenho na escala de performance" que, após agregados, resultarão nos Índices de Bem-estar Humano e Bem-estar Ambiental. Esses índices, por sua vez, serão mostrados no gráfico bidimensional.

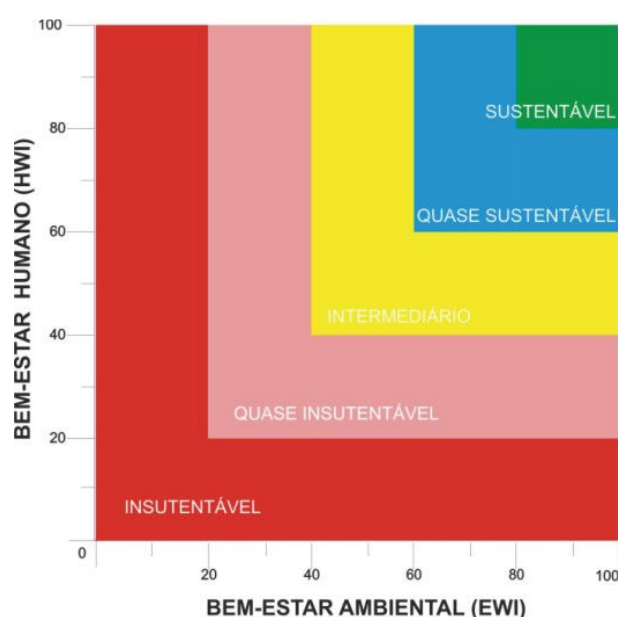


FIGURA 9 - MODELO DE GRÁFICO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE
 FONTE: Guijt *et al.* (2001a,) - tradução nossa

O gráfico é poderosa ferramenta visual do Barômetro da Sustentabilidade, por colocar os sistemas ambiental e humano em eixos opostos, com escalas que vão de 0 a 100, sendo que a leitura do ponto de interseção entre estes dois índices, plotado no gráfico, permite avaliar o estado da comunidade, estado ou nação em relação à sustentabilidade; permite, ainda, compará-la com resultados obtidos em outras épocas, outras localidades e até mesmo verificar qual sistema está mais carente de recursos e ações, o ambiental ou humano.

Quinto Estágio - **Recolhimento dos dados e mapeamento dos indicadores:** o resultado dos indicadores é produzido pelo recolhimento e compilação dos dados registrados, de acordo com o critério de performance estabelecido no estágio anterior.

Nessa etapa, a partir do resultado obtido dos indicadores, deve ser calculada a pontuação para cada dimensão, que refletirá os indicadores com melhor e pior desempenho. Após a pontuação, é necessário espacializar os dados, sendo esta a melhor forma de analisar como os indicadores variam sobre uma área espacial. Além disso, Prescott-Allen (2001) ressalta outras vantagens do mapeamento:

- A avaliação a ser vinculada a um lugar real e a uma situação concreta.
- Obriga os participantes a coletarem dados de toda área geográfica, ao invés de apenas um local, evitando generalizações.
- Expõe tendência de dados e peculiaridades, que podem ser exploradas em maior profundidade.
- Facilita a comparação entre regiões.
- Permite consulta imediata a banco de dados que estão ligados a mapas.
- Ferramenta de comunicação visual poderosa, especialmente com a população.

Sexto Estágio - **Agregação dos indicadores:** os resultados do estágio anterior devem ser combinados dentro da hierarquia do sistema, formando os índices, um Índice para o sistema humano, o *Human wellbeing Index* (HWI) e outro para o Ambiental, o *Ecosystem Wellbeing Index* (EWI).

Quando uma dimensão é retratada somente por um indicador, o resultado é o retrato desta característica ou questão; porém, quando a dimensão é representada por dois ou mais indicadores, esses devem ser agregados para formar um único indicador. Para Prescott-Allen (2001) existem, nesse caso, três possibilidades de agregação:

- média simples: os indicadores são adicionados e tira-se a média. Por ex.: se um indicador tem uma pontuação de 70 e, outro, 30, na combinação a média é de 50 pontos, pois $(70+30) = 100:2$ então, a pontuação do indicador para esta dimensão é de 50 pontos.
- média ponderada: os indicadores têm pesos diferentes dentro da dimensão. Por exemplo, se ao indicador com o escore de 70 é dado um peso de 4 e o indicador com escore de 30 é dado um peso de 6, então a média ponderada é de 46 pontos, pois $(70*4/10) + (30*6/10)$.
- veto: uma pontuação crítica de um indicador pode cobrir ou acobertar outros indicadores.

A média ponderada é utilizada, ainda, para pontuar dimensões que são consideradas de maior importância ou menor importância dentro do sistema, por meio do peso atribuído a cada uma.

Após o tratamento dos dados para todas as dimensões e, em posse dos valores obtidos, analisar, a seguinte formação dos Índices: o valor médio obtido no desempenho das dimensões do sistema humano corresponderá ao *Human wellbeing Index (HWI)* ou Bem-estar Humano, e o, valor médio obtido no desempenho das dimensões do sistema ambiental corresponderá ao *Ecosystem Wellbeing Index (EWI)*. Estes são os valores lançados no eixo X e Y do Gráfico do Barômetro da Sustentabilidade permitindo visualizar facilmente a condição de sustentabilidade do local avaliado.

A relação existente entre o bem-estar humano e a pressão sobre o meio ambiente forma um índice adicional, o *wellbeing/stress index (WSI)*, calculado da seguinte forma: a pontuação do índice **EWI** é subtraída de 100 para convertê-la em *Ecosystem Stress Index (ESI)* em seguida; o índice **HWI** é dividido pelo **ESI**. O valor resultante é o índice adicional **WSI**. Este índice mostra o valor "desgaste, danos" para o sistema ambiental ocasionados pela manutenção do sistema humano no local, nas mesmas condições verificadas na avaliação (PRESCOTT-ALLEN, 2001).

Quanto maior a pontuação do índice **WSI**, melhor é a condição de equilíbrio entre os índices **HWI** e **EWI** e, menor é, o estresse causado ao sistema ambiental pela manutenção do sistema humano no local. O WSI desejado para uma comunidade atingir uma boa condição de equilíbrio em relação a sustentabilidade é acima de 4 pontos, conforme mostra o quadro 4 desenvolvida pelo autor da ferramenta.

QUADRO 4 - FAIXAS DE DESEMPENHO DO ÍNDICE WSI

FAIXAS	VALORES WSI
BOM "sustentável"	acima de 8,0
OK "quase sustentável"	4,0 - 7,99
MÉDIO "intermediário"	2,0 - 3,99
POBRE "quase insustentável"	1,0 - 1,99
RUIM "insustentável"	0,5 - 0,99
PÉSSIMO "situação crítica de insustentabilidade"	0 - 0,49

FONTE: Guijt *et al.* (2001a) - tradução nossa

Sétimo Estágio - **Revisão dos resultados e avaliação das implicações:**

a revisão fornece um diagnóstico para a elaboração de programas e projetos de políticas públicas e serve para sugerir quais ações e onde são mais necessárias. Para Prescott-Allen (2001), esta fase representa a ponte entre a situação atual e a situação futura desejada. O autor sugere várias questões para serem discutidas nesta etapa, nas quais se destacam:

- O que está indo bem no sistema? O que vai mal?
- Por quê? Quais são as causas fortes e fracas das performances das dimensões?
- O que estamos fazendo sobre isso? O que devemos fazer?
- Quais são as consequências para o sistema da ação ou omissão do desempenho dos indicadores?
- Existe conflito de interesses nessa comunidade?
- Não dispomos de recursos suficientes?
- Como podem ser superados os obstáculos?

Para Prescott-Allen (1997), a realização de várias discussões possibilita aos avaliadores retirarem conclusões sobre o bem-estar do sistema, que passariam despercebidas caso se considerasse somente o valor do resultado da avaliação. Ressalta, ainda, que os estágios 05 a 07 deverão ser reaplicados continuamente, para que a sustentabilidade da comunidade possa ser monitorada.

Entre as vantagens citadas no texto para aplicação da ferramenta do Barômetro da Sustentabilidade do IUCN, estas merecem maior destaque, segundo Bellen (2006):

- A ferramenta possibilita a igualdade de tratamento entre as pessoas e o meio ambiente, possibilitando que, ao ser apresentado em forma gráfica, um aumento da qualidade ambiental não mascare um declínio do Bem-estar da saúde da sociedade, como o aumento da violência, por exemplo. A interseção entre esses dois pontos fornece uma medida do grau de sustentabilidade da comunidade estudada, sendo que um baixo escore no eixo X impede que, o alto escore do eixo Y mascare o resultado final, por exemplo.
- A escolha das dimensões e dos indicadores que, apesar de fazerem parte de um processo de julgamento de valor não exclusivo da ferramenta, mas presente em todo processo de avaliação e tomada de decisão das políticas públicas, neste método é mais simplificada e de maior clareza, devido à hierarquia do ciclo composto pelos 07 estágios.
- A escala é dividida em cinco setores e os usuários podem controlá-la através da definição dos pontos extremos da performance de cada dimensão. A facilidade de utilização através da conversão dos resultados dos indicadores em resultados dentro da escala envolve apenas cálculos simples, pois, no método, as formulações matemáticas complexas, acessíveis apenas aos especialistas em estatística, são propositalmente evitadas.
- Os meios visuais da ferramenta, como o Gráfico do Barômetro, a Escala de Performance e o Ovo da Sustentabilidade, propiciam ao público e aos usuários uma facilidade no entendimento da mensagem, na comunicação dos resultados.

Apesar do barômetro, possuir inúmeras vantagens, conforme mostrado neste texto, Prescottt-Allen (2001) considera que o fornecimento dos dados apenas para as questões identificadas no estágio inicial é o principal fator limitante da ferramenta. O autor ressalta, ainda, que a aplicação da avaliação não pode substituir outros métodos convencionais de tomada de decisão, devendo ser utilizada como uma ferramenta técnica auxiliar.

Assim em virtude do atendimento das solicitações da pesquisa para a escolha da ferramenta: facilidade no uso, clareza apresentação dos resultados, e abordagem da sustentabilidade por meio de uma visão holística; o Barômetro da

Sustentabilidade de Prescott-Allen foi o modelo selecionado para aplicação no estudo de caso.

Na sequência relata-se as experiências consideradas como as mais relevantes, em relação à aplicação da ferramenta do Barômetro da Sustentabilidade.

2.4.3.4 Experiências na aplicação do método IUCN: Barômetro da Sustentabilidade

Em 1993, em um desdobramento natural do trabalho da IUCN sobre estratégias de conservação dos bens naturais, formava-se uma equipe para desenvolver princípios e instrumentos de avaliação para o desenvolvimento sustentável, pois com estas estratégias amplamente desenvolvidas, e algumas sendo implementadas, havia a necessidade de uma abordagem orientada para o usuário verificar as mudanças resultantes, havendo na época um esforço global para desenvolver esses conjuntos de indicadores (GUIJT *et al.*, 2001c). No entanto, os parceiros do IUCN e o *International Research Centre* (IDR) queriam ferramentas e métodos que pudessem ter a aplicação adaptada a diferentes contextos, desde a condição local, a mundial ou nacional, produzindo resultados significativos. Assim, iniciavam-se as experiências na aplicação e melhorias da ferramenta de medição de sustentabilidade: Barômetro.

A primeira experiência registrada da aplicação do método, no ano 1995, foi no Centro-Oeste da Índia, região de Dasudi, distrito de Tumkur, no Estado de Karnataka, onde a preocupação principal era com a degradação do solo. Uma segunda avaliação foi realizada no mesmo local, em 1999, verificando a eficácia de medidas adotadas a partir dos resultados obtidos em 1995.

Outra experiência importante foi realizada na Província de Masvingo, região de Zimbabwe, na África, área foco de programas de captação e manejo de recursos naturais. Iniciada em julho de 1998 e concluída em junho 1999, a avaliação teve como questões prioritárias degradação do solo, pobreza e os conflitos entre o sistema de governo moderno e o tradicional, e como objetivo principal demonstrar como a conservação da biodiversidade pode ser combinada com a conservação de bacias hidrográficas e com o desenvolvimento humano.

Na América Latina são registradas aplicações em países como a Colômbia e a Nicaraguá, não se encontrando na literatura analisada registros de aplicação do

método realizados, por intermédio do IUCN para o Brasil. Esta série de avaliações realizadas na Índia, Zimbábue, Nicaraguá, entre outras, serviram como base para realização dos ajustes necessários à ferramenta que, no ano de 2001, enfrentaria seu maior desafio, a avaliação de diversas nações simultaneamente, visto que os estudos pioneiros analisavam somente regiões específicas dentro da nação.

Considerada o estudo mais relevante de Prescott-Allen sobre o Barômetro da Sustentabilidade até o momento, a *Wellbeing of Nations* compara nações em relação à condição de sustentabilidade. Este estudo resultou na publicação do livro *The wellbeing of nations* de 2001, no qual se avaliam 180 países divididos em 04 continentes e 14 regiões; calcula-se separadamente o índice **HWI**, formado por 36 indicadores do sistema humano (saúde população, escolaridade, criminalidade, etc.) e o **EWI**, formado por 51 indicadores do sistema ambiental (qualidade água, erosão solo, etc.) que, depois de relacionados, resultaram **WSI**.

Estes índices geraram um *ranking* geral das nações em relação ao seu grau de sustentabilidade, em que o Brasil ocupa a 92.^a posição entre os países avaliados, ficando à frente do vizinho Paraguai e atrás de vizinhos como: Colômbia 81.^a posição, Chile 79.^a posição, Argentina 55.^a posição e Uruguai 11.^a posição, sendo este último, o melhor classificado entre os países avaliados da América do Sul.

A primeira posição é ocupada pela Suécia, seguida da Finlândia e Noruega, estes considerados os países mais sustentáveis. Os últimos países do *ranking* pertencem à Ásia e à África, alguns dos quais submetidos à guerra: Iraque, Afeganistão, Índia e Paquistão.

TABELA 1 - RANKING DE BEM-ESTAR "WELLBEING" OU SUSTENTABILIDADE ENTRE AS NAÇÕES

	SUÉCIA	FINLÂNDIA	NORUEGA	URUGUAI	ARGENTINA	BRASIL	PARAGUAI
Posição	1	2	2	11	55	92	93
HWI	0,79	0,81	0,82	0,61	0,55	0,45	0,35
EWI	0,49	0,44	0,43	0,52	0,40	0,36	0,46
ESI	0,51	0,56	0,57	0,48	0,60	0,64	0,54
WI	0,64	0,63	0,63	0,57	0,48	0,41	0,41
WSI	1,55	1,45	1,44	1,27	0,92	0,70	0,65

FONTE: Adaptado de Prescott-Allen (2001)

Observa-se no relatório que, dos países avaliados, 37 apresentam índices melhores, especialmente o índice HWI, em comparação com os outros países. Porém, esses países, detentores de altos índices de Bem-estar Humano, ainda precisam melhorar seu desempenho em relação ao meio ambiente, pois mesmo com alto índice HWI estas nações apresentam um índice EWI baixo. A relação desses índices

resulta em um índice WSI para esses países, muito abaixo dos valores desejado²⁰, sendo que o país com melhor índice WSI do *ranking* é a Suécia, com 1.55 pontos, o Brasil ocupa a 92.^a posição, com um índice WSI de 0.70 pontos. No *ranking* dos 180 países avaliados, 140 apresentam índices inferiores no sistema de Bem-estar Ambiental comparado ao sistema humano, o que levanta a hipótese, dos países melhor classificados no *ranking* estarem obtendo um alto padrão de vida à custa dos danos ambientais destas nações.

Não foram encontrados na literatura analisada estudos do IUCN com aplicação da ferramenta especificamente para o Brasil. Constatou-se escassez no nosso país de pesquisas sobre sustentabilidade, que utilizem como método o Barômetro da Sustentabilidade, apesar do reconhecimento internacional da ferramenta pelos especialistas em avaliação de sustentabilidade. Embora escassas, as aplicações nacionais encontradas são descritas na sequência deste texto.

Kronemberger, Carvalho e Clevelário-Júnior (2004), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com a Universidade Federal Fluminense fizeram uso do método para avaliar a sustentabilidade em Bacias Hidrográficas. O Barômetro foi aplicado à avaliação da Bacia de Jurumirim, inserida no município de Angra dos Reis-RJ com cerca de 70 km², dos quais 70% cobertos por Mata Atlântica e mangues preservados, ocupados por 300 famílias, cerca de mil habitantes, as atividades desenvolvidas essencialmente agropastoris e extrativas, abrigando ainda a maior planície de Angra dos Reis, o que pode facilitar a expansão urbana em um município que apenas 6% da área é urbanizável. Para avaliação da sustentabilidade nesta situação, trabalhou-se com três dimensões ambiental, social e econômica em dois sistemas: o Humano e o Ambiental, resultando em dois índices: HWI e EWI, que apresentaram, neste caso, valores de 56 e 65 pontos, respectivamente. Esses valores foram plotados no gráfico da figura 10 e mostram um equilíbrio entre sistemas ambiental e humano. O desempenho da bacia em relação à sustentabilidade é considerado no grau intermediário. Os autores não realizaram a análise do índice WSI nesta avaliação.

²⁰ Segundo Prescott-Allen (2001), os valores de índice WSI desejados, são os valores acima de 4 pontos e, os valores indesejados são os abaixo de 3.99 pontos, sendo que o índice crítico de insustentabilidade, são índices WSI abaixo de 1 ponto.

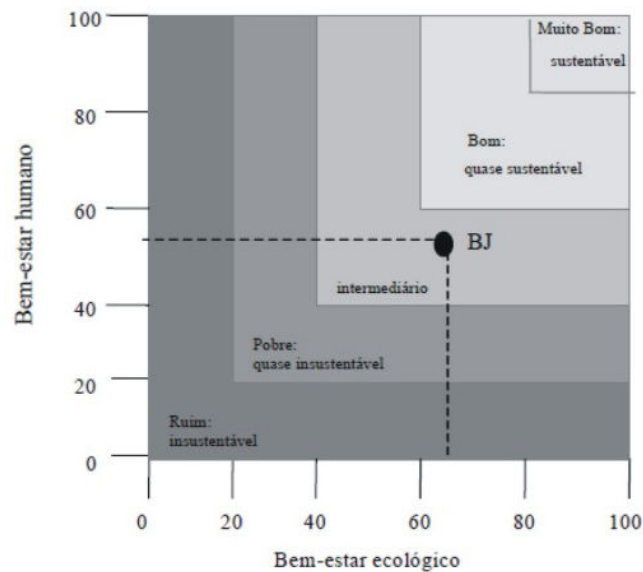


FIGURA 10 - AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE - BACIA DO JURUMIRIM EM ANGRA DOS REIS/RJ
 FONTE: Kronemberger, Carvalho e Clevelário-Júnior (2004)

Os autores consideraram adequada a ferramenta para aplicação em estudos de caso semelhantes devido à facilidade de manipulação dos dados e à robustez apresentada pelos indicadores complexos, que agregam os indicadores individuais. Porém, ressaltam que o critério de escolha dos indicadores é primordial para a sensibilidade do método, sendo imprescindível para o sucesso da avaliação o amplo conhecimento da realidade local.

Kronemberger *et al.* (2008) avaliaram a condição de sustentabilidade para o Brasil, utilizando a ferramenta do barômetro da sustentabilidade. Porém, devido à escassez de dados, a avaliação foi realizada apenas com as séries históricas do ano de 2002, ou seja, o resultado da avaliação equivale ao panorama da sustentabilidade no Brasil no ano de 2002 e revela que o país se encontrava em grau intermediário, muito próximo da condição de quase insustentável.

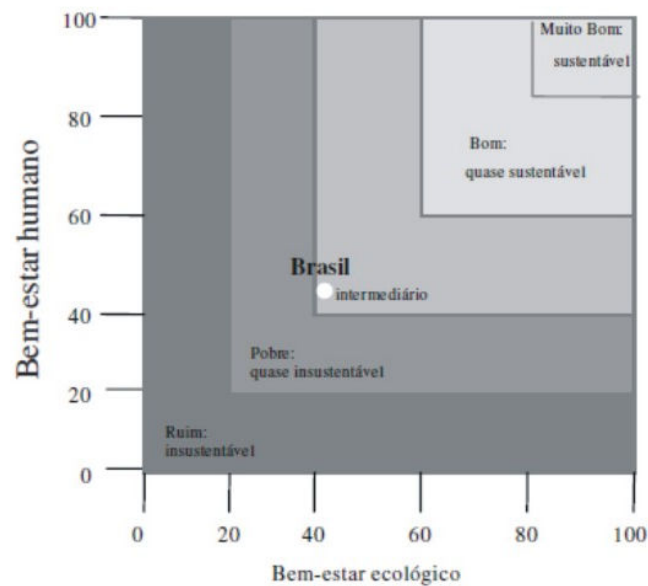


FIGURA 11 - POSIÇÃO DO BRASIL NO GRÁFICO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE
 FONTE: Kronemberger *et al.* (2008)

O resultado da avaliação é semelhante ao resultado obtido por Prescott-Allen (2001) e publicado no livro *The wellbeing of nations*, embora os dois números não possam ser comparados, porque foram realizados em anos diferentes e são compostos por indicadores diferentes. É interessante ressaltar que, em ambos os estudos, o índice de Bem-estar Humano apresentou resultados superiores ao índice de Bem-estar Ambiental.

Conforme mencionado, foram poucas as experiências encontradas na literatura com a aplicação da ferramenta desenvolvida por Prescott-Allen para o Brasil, cabendo a esta pesquisa uma contribuição também nesse sentido, para tornar o método mais conhecido entre os pesquisadores brasileiros.

3 MÉTODO DE PESQUISA: ESTUDO DE CASO

Tomou-se como pesquisa aquele conceito elaborado por Gil (1996): a pesquisa é um conjunto de desenvolvimentos sistemáticos, baseado no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para problemas propostos, mediante a utilização de métodos científicos.

O valor científico dos resultados depende da escolha do método a ser aplicado, que pode ser entendido como a forma por meio da qual será possível realizá-la e atingir os objetivos esperados (GIL, 1996). Segundo Yin (1989), o método do estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, no qual comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas onde é possível fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas, sendo um método especialmente adequado ao estudo de processos, explorando fenômenos de vários ângulos. Caracteriza-se pela capacidade de lidar com múltiplas evidências. Robson (1993) descreve que os estudos de caso são mais apropriados para problemas de pesquisa exploratórios e com aplicação no mundo real. Assim como Robson (1993), Stake (2000) também afirma que o estudo de caso como estratégia de pesquisa dá-se justamente pelo interesse de estudar casos individuais e não pelos métodos de investigação, os quais podem ser qualitativos ou quantitativos.

Nesta pesquisa, o caráter exploratório se dá pela busca em aprofundar o conhecimento sobre a realização da avaliação de sustentabilidade, utilizando indicadores, em especial o método adotado pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), o Barômetro da Sustentabilidade, desenvolvido por Robert Prescott-Allen na década de 90. O estudo de caso é a ocupação do Guarituba, no município de Piraquara-PR, tendo como principal fonte de dados a aplicação de entrevistas aos moradores.

3.1 SEQUENCIAMENTO DOS TRABALHOS DE PESQUISA

A elaboração da primeira fase desta pesquisa é subsidiada fundamentalmente por meio de pesquisa bibliográfica. Consiste em sua essência na definição do

entendimento de urbanização, sustentabilidade e indicadores, assim como, na escolha e na apresentação do modelo para aplicação no estudo de caso: o Barômetro da Sustentabilidade.

A segunda fase da pesquisa é realizada por meio de pesquisa documental e em campo. Nesta etapa, inicialmente, define-se o protocolo de coleta de dados e, posteriormente, é realizada sua aplicação em campo, enquanto a pesquisa documental refere-se aos dados pertencentes às Instituições Públicas e privadas, como o Indicador de Qualidade da Água (IQA) pertencente ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP), por exemplo.

A terceira e última fase da pesquisa consiste no tratamento dos dados coletados na segunda fase. É a etapa de fechamento do estudo, onde a questão da pesquisa será respondida: qual a condição de sustentabilidade da ocupação do Guarituba antes da implantação do projeto de regularização fundiária? sendo nesta fase da pesquisa que as hipóteses serão confirmadas ou negadas.

3.2 ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

Na sequência, apresenta-se o protocolo de coleta de dados para a realização do presente estudo, que pretende verificar a condição de sustentabilidade da ocupação do Guarituba, localizado no Município de Piraquara, na Região Metropolitana de Curitiba-PR.

Considerando-se a validade e a relativa simplicidade do método IUCN: Barômetro da Sustentabilidade como instrumento para determinação da condição de sustentabilidade, optou-se pela adoção da metodologia original de aplicação como citada no Capítulo 02 e exposta neste capítulo textualmente, adaptada agora, para aplicação na área de estudo. O protocolo de coleta de dados orienta-se a partir dos procedimentos contidos nos sete estágios²¹ desenvolvidos por Prescott-Allen (2001) para a elaboração da avaliação da sustentabilidade de uma comunidade, Estado ou

²¹ Os sete estágios podem ser vistos na figura 7, do Capítulo 2.

Nação utilizando como método, o Barômetro da Sustentabilidade. Cada estágio é detalhado na sequência deste capítulo.

3.2.1 Primeiro estágio: determinação da finalidade da avaliação da sustentabilidade

A localização estratégica da ocupação do Guarituba – área de proteção ambiental sobre mananciais, que respondem em grande parte pelo abastecimento de água para Curitiba e RMC – faz com que a verificação da condição de sustentabilidade nesta área seja essencial para apontamento das questões problemáticas. O local, ainda, está prestes a sofrer uma grande intervenção urbana: projeto de regularização fundiária. Então a finalidade desta avaliação é o fornecimento de dados referentes à condição de sustentabilidade do Guarituba no período pré-regularização fundiária.

3.2.2 Segundo estágio: definição do sistema e das metas

A sustentabilidade neste trabalho é entendida como o equilíbrio entre o bem-estar do sistema ambiental e o bem-estar do sistema humano. Portanto, esta fase engloba a elaboração de metas, que definem este objetivo, e a definição da área geográfica, que está sendo avaliada. A área geográfica avaliada é a ocupação do Guarituba²², localizada no município de Piraquara, Região Metropolitana de Curitiba, Estado do Paraná. As principais metas elaboradas para o Bem-estar do Sistema Humano e Ambiental são:

- Saúde: eliminação da presença de vetores de transmissão de doenças.
- Econômica: redução da taxa desemprego.
- Educação: eliminação do analfabetismo.
- Habitabilidade: melhorar a condição de salubridade da moradia e da ocupação.

²² A ocupação do Guarituba é descrita de forma mais detalhada no Capítulo 4.

As principais metas elaboradas para o bem-estar ambiental são:

- Água: eliminar as ligações de esgoto clandestinas que é uma das principais causas de poluição dos rios.
- Terra: eliminar os focos de poluição do solo.
- Ar: programa de arborização urbana, que contribuirá para formação de um microclima mais agradável na ocupação.

A pesquisa considera que, ao atingir estas metas básicas, os sistemas Humano e Ambiental, aumentarão sua performance de desempenho, atingindo uma melhor condição de bem-estar da ocupação do Guarituba, em relação à sustentabilidade.

3.2.3 Terceiro estágio: esclarecimento das dimensões e identificação dos elementos principais

As dimensões são esferas dos sistemas analisados, o ambiental e o humano. Os elementos, por sua vez, estão agrupados sob as dimensões correspondendo às preocupações principais, as questões-chave para avaliação da condição de sustentabilidade da ocupação.

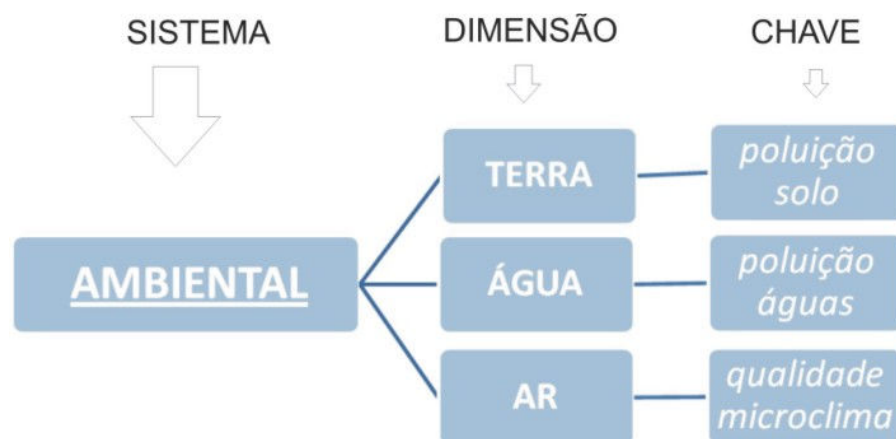


FIGURA 12 - DIMENSÕES E "QUESTÕES-CHAVE" PARA AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR AMBIENTAL NO GUARITUBA
 FONTE: Adaptado de Guijt *et al.* (2001a)

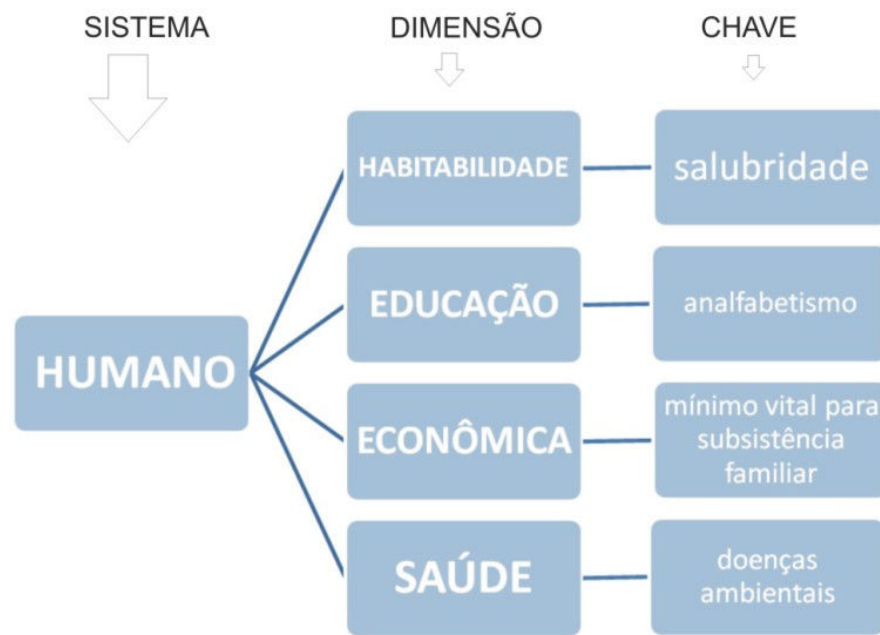


FIGURA 13 - DIMENSÕES E "QUESTÕES-CHAVE" PARA AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR HUMANO NO GUARITUBA
 FONTE: Adaptado de Guijt *et al.* (2001a)

Para o sistema ambiental, a pesquisa trabalha com as dimensões e os elementos propostos pela figura 12 formando um conjunto composto de 09 indicadores, enquanto o sistema humano representado na figura 13 forma um conjunto composto por 24 indicadores.

Os dois sistemas formam um conjunto composto por 33 indicadores, onde cada sistema tem o mesmo peso, ou seja, responde por 50% da condição de sustentabilidade do Guarituba.

3.2.4 Quarto estágio: escolha dos indicadores e dos critérios de performance

Os indicadores são aspectos mensuráveis e representativos de um elemento e os critérios de performance são as normas estabelecidas para medição de cada indicador (PRESCOTT-ALLEN, 2001). A partir da escolha dos indicadores, são geradas as perguntas para a entrevista (Apêndice C).

Cada um dos 33 indicadores desta pesquisa foram analisados sob os seguintes aspectos: sistema e dimensão a qual pertence; medida utilizada para a medição (%),

(R\$), etc; quais os valores de referência para embasamento ou a justificativa de sua importância para o trabalho, e, finalmente, sob a escala de performance.

A seguir têm-se um exemplo. Porém, as tabelas completas podem ser consultadas vistas nos Apêndices A e B.

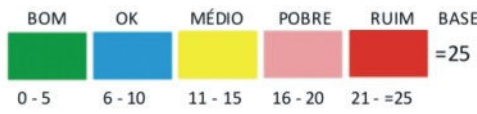
SISTEMA	DIMENSÃO	CHAVE	SUBDIMENSÃO	INDICADOR	SUBINDICADOR	MEDIDA	JUSTIFICATIVA E/OU VALORES REFERÊNCIA	ESCALA PERFORMANCE
HUMANO	SAÚDE	DOENÇAS AMBIENTAIS	SAÚDE DA FAMÍLIA	Mortalidade Infantil	nenhum	% de crianças que vão a óbito antes de completar 01 ano de idade, em cada 1000 nascidos vivos	19,3 (Brasil); meta para 2012 é de 14,4 (Em: http://portal.saude.gov.br acesso em 19/01/2010); 10 mortes é o índice aceitável pela OMS (Em: http://www.onu-brasil.org.br acesso em 21/01/2009)	

FIGURA 14 - EXEMPLO DA CONSTRUÇÃO DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE PARA UM INDICADOR
FONTE: A autora

3.2.5 Quinto estágio: recolhimento dos dados e mapeamento dos indicadores

O resultado dos indicadores é produzido pelo recolhimento e compilação dos dados, registrados de acordo com o critério de performance estabelecido no estágio anterior. Nesta etapa, a partir do resultado obtido dos indicadores, deve ser calculada a pontuação para cada dimensão, que refletirá os indicadores com melhor e pior desempenho.

3.2.6 Sexto estágio: agregação dos indicadores

Quando uma dimensão é retrata somente por um indicador, o resultado é o retrato desta característica ou questão; porém, quando a dimensão é representada por dois ou mais indicadores, como é o caso da maioria das dimensões desta pesquisa, estes indicadores devem ser agregados para formar um único indicador. Neste trabalho adota-se o mesmo peso para todos os indicadores, dispensando o uso de pesos diferentes.

3.2.7 Sétimo estágio: revisão dos resultados e avaliação das implicações

Esta etapa é detalhada no Capítulo 06, consistindo basicamente na revisão dos resultados obtidos por meio da aplicação da ferramenta de medição da sustentabilidade e na verificação do atendimento aos objetivos propostos pela pesquisa.

3.3 APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

Aqui é apresentada a sequência de fatos para a aplicação do protocolo de coletas de dados em campo: a seleção da amostra, a realização do pré-teste e a aplicação da entrevista para a amostra escolhida.

3.3.1 Seleção da amostra: Jardim das Orquídeas e Jardim Tropical

Este tópico tem como questão básica a saber: quantos e quais domicílios entrevistar. O universo são todos os domicílios no campo de interesse da pesquisa, ou seja, o fenômeno observado. A amostra, por sua vez, é uma parte destes domicílios tomados como objeto de investigação da pesquisa.

Conforme Gil (1996), o rigor da seleção da amostra tende a aproximar os resultados obtidos em um levantamento dos resultados, dos que seriam obtidos, caso fosse possível pesquisar todos os elementos daquele universo. Desse modo, optou-se pela amostragem tipo conglomerados, indicada em situações em que é difícil a identificação de seus elementos (caso de pesquisas cuja população seja constituída por todos os habitantes da cidade – Guarituba). Nesse caso, os conglomerados podem ser bairros, edifícios, organizações, famílias, etc.

Assim, visando obter uma amostra representativa de todas as habitações da ocupação do Guarituba e sem perder o caráter aleatório da escolha, adotou-se o tipo de amostragem por conglomerados, definindo-se dentro da ocupação dois conglomerados para a coleta de dados: o Jardim das Orquídeas e o Jardim Tropical. O tamanho da

amostra para a aplicação das entrevistas foi determinado em 150 residências, 75 residências no Jardim das Orquídeas e 75 residências no Jardim Tropical.

O conglomerado Jardim das Orquídeas foi dividido em 04 setores, identificados por cores, visando à operacionalização do levantamento pelas equipes de pesquisa, que visavam entrevistar 20 domicílios em cada setor.



FIGURA 15 - SETORES PARA APLICAÇÃO DAS ENTREVISTAS NO JARDIM DAS ORQUÍDEAS
FONTE: Adaptado do programa Google Earth, 03 jan. 2010

O conglomerado Jardim Tropical também foi dividido em 03 setores, com a meta de 25 domicílios entrevistados em cada setor.



FIGURA 16 - SETORES PARA APLICAÇÃO DAS ENTREVISTAS NO JARDIM TROPICAL
FONTE: Adaptado do programa Google Earth, 03 jan. 2010

3.3.2 Pré-teste do instrumento de coleta de dados

Após a elaboração do questionário de coleta de dados (Apêndice C), foi realizado, no dia 15 de janeiro de 2010, um pré-teste para detectar possíveis falhas na elaboração das questões, como a dupla interpretação de uma pergunta ou o não entendimento desta. O formulário foi aplicado em três residências de cada conglomerado escolhido para coleta de dados: o Jardim das Orquídeas e o Jardim Tropical. A realização do pré-teste não detectou falhas na elaboração das questões, considerando-o, então, apto para aplicação à amostra selecionada.

3.3.3 Coleta de dados

O processo de coleta de dados foi realizado no dia 23 de janeiro de 2010 e contou com a colaboração de 18 pessoas, incluindo 04 alunos do Curso Técnico de Edificações, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); 05 alunos da Universidade Federal do Paraná, dos cursos de Arquitetura e Engenharia Civil; 02 colegas do Programa de Pós-Graduação em Construção Civil (PPGCC), e 07 voluntários.

Antes, porém, da aplicação do questionário em campo, foi realizada uma reunião com o objetivo de instruir os integrantes sobre os objetivos da pesquisa e a forma correta de preenchimento do questionário.



FIGURA 17 - REUNIÃO PARA ESCLARECIMENTO DOS PROCEDIMENTOS PARA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - 23 JAN 2010
FONTE: A autora

Nesta reunião, foi realizada a distribuição dos crachás de identificação dos pesquisadores, pranchetas de mão e canetas, assim como foram formadas as equipes e distribuídas nos setores para aplicação do questionário: os quatro setores do Jardim das Orquídeas ficaram com equipes de 04 ou 05 pessoas por setor; o Jardim Tropical contou com equipes de 06 pessoas em cada um dos seus três setores.



FIGURA 18 - CRACHÁ DE IDENTIFICAÇÃO DOS PESQUISADORES
FONTE: A autora

A aplicação do questionário foi acompanhada pela autora da pesquisa, que também participou da aplicação, possibilitando que as dúvidas das equipes fossem rapidamente respondidas.

As próximas imagens mostram as equipes de apoio no trabalho de campo: aplicação do entrevista aos domicílios da ocupação do Guarituba.



FIGURA 19 - PARTE DA EQUIPE REUNIDA ANTES DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO, NO JARDIM DAS ORQUÍDEAS - 23 JAN 2010
FONTE: A autora



FIGURA 20 - INÍCIO DOS TRABALHOS DE APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO, NO JARDIM TROPICAL - 23 JAN 2010
FONTE: A autora



FIGURA 21 - APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - 23 JAN 2010
 FONTE: A autora

Os moradores do Guarituba foram receptivos com as equipes de aplicação dos questionários, não sendo registrado nenhum caso em que o morador se negasse a responder às questões por quaisquer motivos. O Capítulo 5 apresenta detalhadamente os resultados obtidos na aplicação do questionário na ocupação.

4 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO: A OCUPAÇÃO DO GUARITUBA

O estudo de caráter socioambiental deve ser precedido de uma ampla investigação sobre o lugar que está sob análise científica, para melhor entendimento do contexto da realidade local, suas potencialidades, deficiências e conflitos. A partir desse princípio é que se desenvolve este capítulo.

4.1 MUNICÍPIO DE PIRAQUARA: ASPECTOS GERAIS

Localizado na porção leste da RMC, Piraquara é um município contraditório, enquanto é extremamente rico em bens naturais, especialmente água, é extremamente pobre em relação ao desenvolvimento social.

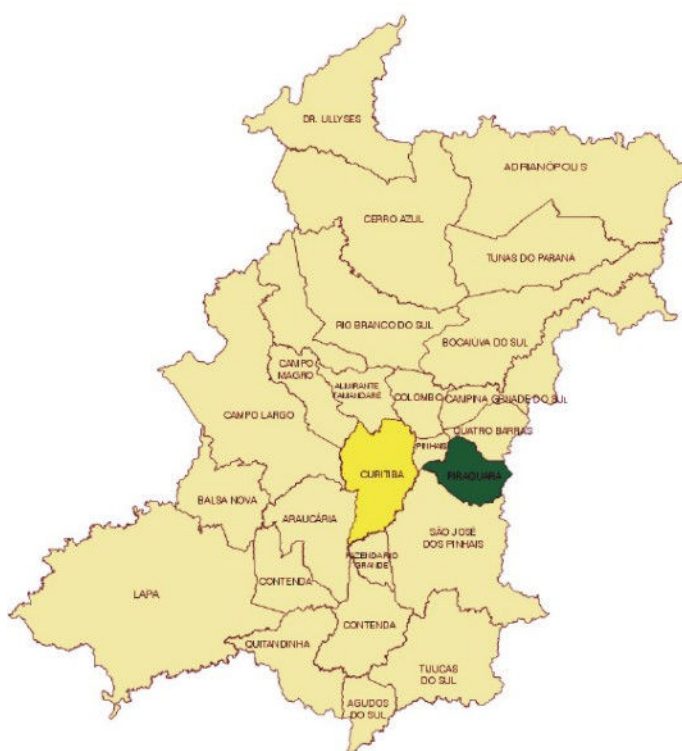


FIGURA 22 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PIRAQUARA NA RMC
FONTE: COMEC (2006)

Localizado a aproximadamente 30km de Araucária, município também integrante da RMC com maior PIB do Estado do Paraná e o 13.º no ranking do Brasil, o município de Piraquara é o extremo oposto, apresenta o menor PIB entre os municípios integrantes da RMC.

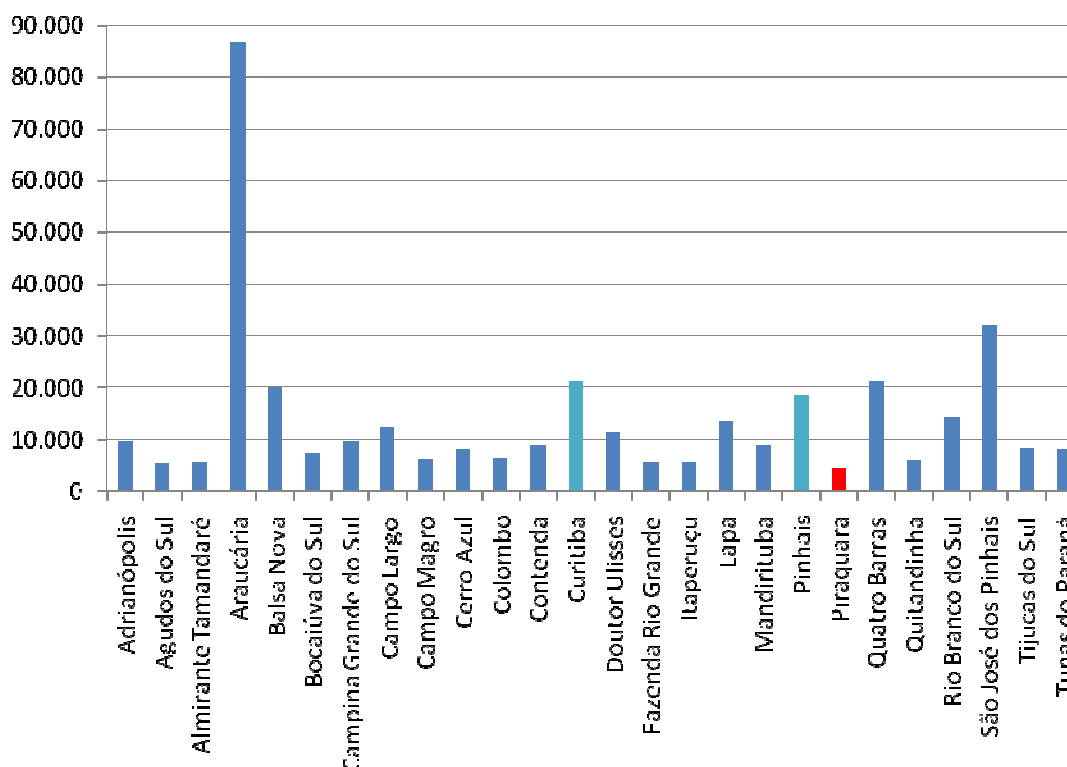


FIGURA 23 - COMPARATIVO DO PIB PER CAPITA ENTRE OS MUNICÍPIOS DA RMC
 FONTE: Adaptado de IBGE (2009c)

A origem desta disparidade pode ser melhor entendida pelos antecedentes históricos do município, que são:

O povoamento começou no século XVIII com a mineração do ouro feita por expedições vindas de Paranaguá, entretanto foi com o início da construção da estrada de ferro do Paraná, iniciada em 1880 devido ao crescimento dos produtos de exportação, que o aumento populacional foi impulsionado. Com o crescimento da população foi fundada a Freguesia de Piraquara, com o nome de Senhor Bom Jesus de Piraquara, pela Lei n.º 836 de 9 de dezembro de 1885. No mesmo ano, a vila passou a ser Município com o nome de Vila Deodoro desmembrada de São José dos Pinhais pelo Decreto da República n.º 25, de 17 janeiro de 1890. Com a Lei n.º 2645 de 10 de abril de 1929, o Município passou a se chamar Piraquara; um nome em homenagem à fartura hídrica do Município: em tupi-guarani significa "toca do peixe". Quando o distrito de Pinhais, que fazia parte de Piraquara tornou-se o maior centro populacional do Município, ele foi desmembrado em 1992 e criado o município de Pinhais,

pela lei n.º 7878, assinada em 4 de julho. A região era o único lugar onde havia indústrias e de onde vinha boa parte dos recursos financeiros de Piraquara sendo que com o desmembramento, a arrecadação de Piraquara caiu muito e as dificuldades aumentaram consideravelmente.

O município de Pinhais ocupa o 6.º lugar no ranking comparativo do PIB, enquanto Piraquara ocupa o último lugar, 26.ª posição. Em relação ao IDH, o município também apresenta um dos desempenhos mais baixos da RMC, enquanto Pinhais ocupa, a 2.ª posição perdendo somente para o município-polo, 1.ª posição no *ranking*. Os valores de IDH e PIB para cada município da RMC estão disponíveis para consulta no Apêndice D.

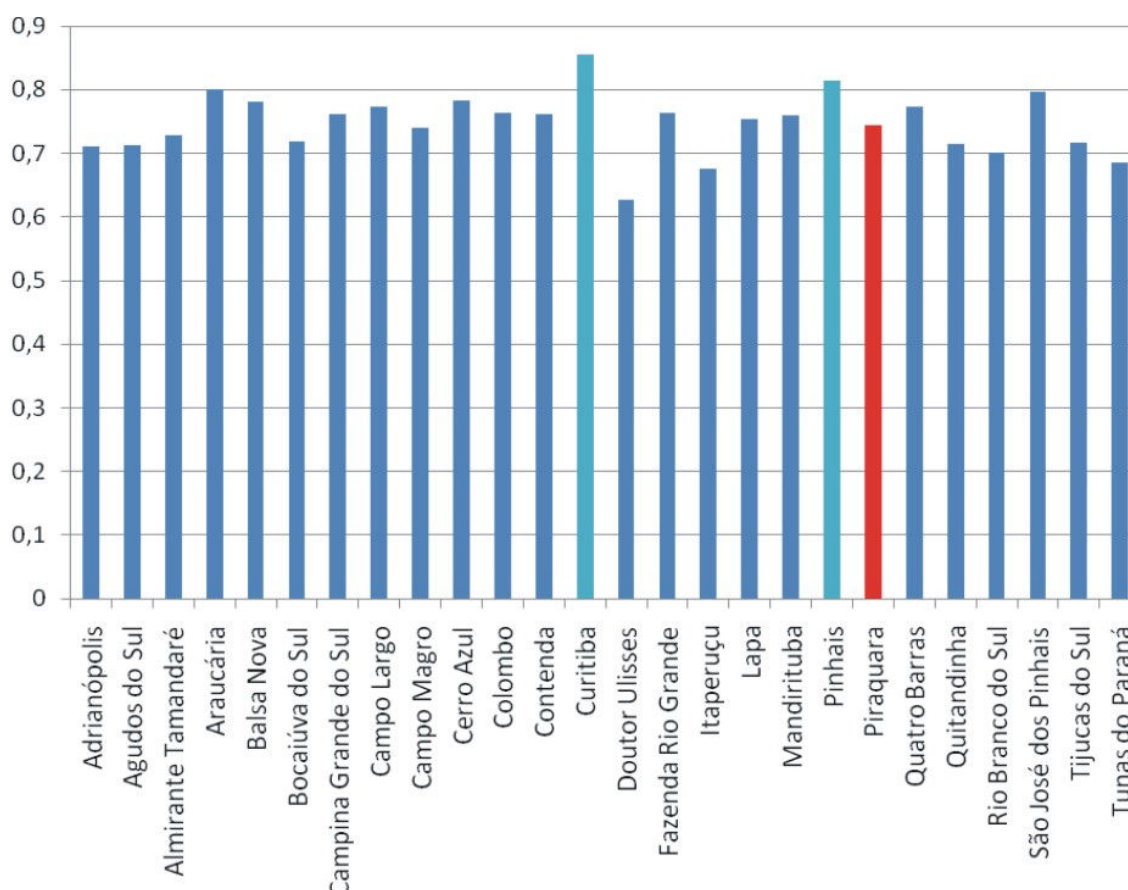


FIGURA 24 - COMPARATIVO DO IDH ENTRE OS MUNICÍPIOS DA RMC
 FONTE: Adaptado de PNUD (2000)

O município de Piraquara apresentou uma das maiores taxas de crescimento populacional do Estado entre os anos de 1991 a 2000; enquanto a RMC registrou uma média de 5,23%, Piraquara registrou 9,79% (IBGE, 2009c). Entre os anos 1995 e 2000 o município recebeu 24 mil habitantes, o que corresponde a 38,1% da

população que residiam no município no ano 2000 (PMP, 2009). Esta é a maior taxa de proporção imigratória registrada na RMC no período. Lima (2000) aponta que, no período compreendido entre 1991 a 1997, o município apresentou o maior crescimento de ocupações irregulares da RMC, o que se reflete atualmente, visto que, da população estimada em 100 mil habitantes, aproximadamente 50% reside na ocupação irregular do Guarituba, descrita no tópico 4.2.

Outra peculiaridade do município é ser considerado como uma cidade-dormitório, pois 51,4% da população com mais de 15 anos desloca-se diariamente para Curitiba ou para outro município da RMC a trabalho ou estudo (IPARDES, 2005). Para Moura (2009), essa dissociação entre o local de trabalho e o da moradia resulta em desgastes, uma vez que esses municípios-dormitórios não absorvem sua própria mão de obra, sofrendo conseqüentemente com baixa arrecadação, provocando um desequilíbrio na economia do município, que não arrecada divisas, porém, é onerado com serviços para a população residente em seu território. A questão mais preocupante se dá pelo cruzamento destas informações com a especificidade do município em relação aos demais integrantes da RMC.

Piraquara possui 92,16% do seu território sobre área de proteção ambiental, sendo o maior responsável pelo abastecimento de água para o município-polo e RMC, abrigando os reservatórios, Iraí e Piraquara I e o projetado Piraquara II, sendo que o primeiro faz parte da Bacia do Altíssimo Iguaçu enquanto o segundo, faz parte da Bacia do Alto Iguaçu. Estes dois sistemas dividem-se nas sub-bacias: Iraí, Iraizinho, Piraquara, Palmital, Itaqui e Pequeno (IAP, 2010).

A figura 25 mostra a localização da área de estudo em relação à localização dos reservatórios de captação de água.

A ocupação do Guarituba interfere no sistema de quatro sub-bacias: Iraí, Iraizinho, Piraquara e Itaqui, conforma mostra a figura 26. Encontra-se na área três pontos de monitoramento da qualidade da água: A101 e A117 monitorando a sub-bacia do Rio Iraí e, A116, monitorando a sub-bacia do Rio Piraquara.



FIGURA 25 - LOCALIZAÇÃO DO GUARITUBA EM AOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA
 FONTE: Adaptado de COMEC (2009)

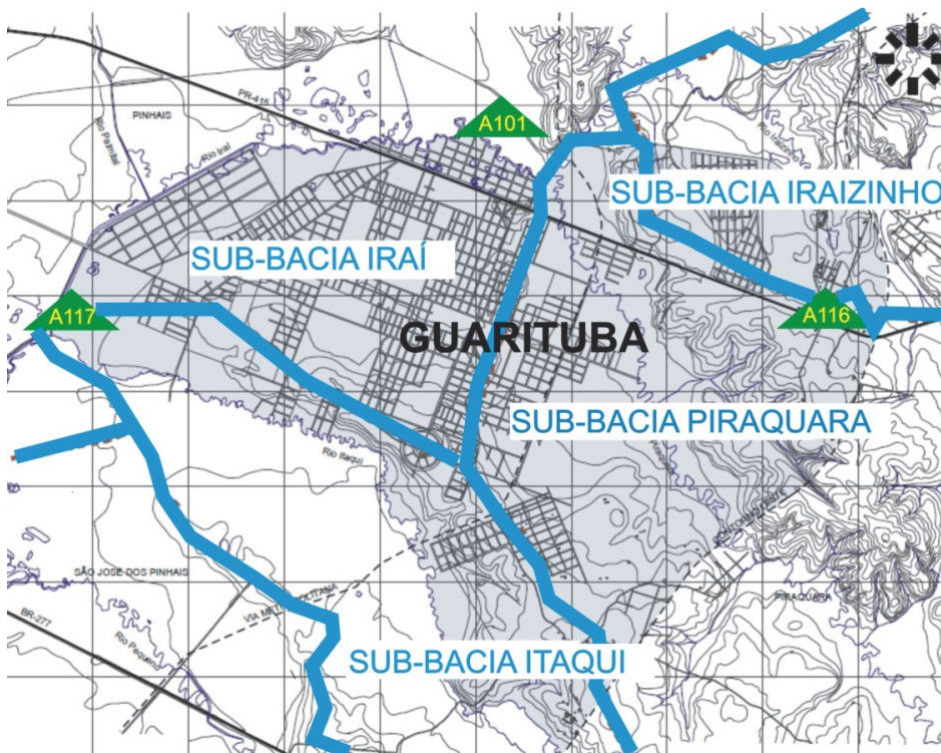


FIGURA 26 - SUB-BACIAS DA OCUPAÇÃO DO GUARITUBA
 FONTE: Adaptado de COMEC (2009)

A sub-bacia do Rio Iraí abriga o reservatório do Rio Iraí, com uma vazão de 1800 l/s, esta barragem formada em 1997 é por enquanto o principal responsável pela captação de água²³, sendo que a captação se dá ainda no Reservatório de Piraquara I (IAP, 2010). A sub-bacia do Rio Piraquara forma os reservatórios de Piraquara I e II. Enquanto que as sub-bacias do Rio Itaqui e Iraizinho não contribuem diretamente para formação de nenhum reservatório.

Como se trata de um município limitado por restrições ambientais, é praticamente inviável a implantação de uma política voltada à industrialização, o que poderia auxiliar no equilíbrio entre arrecadação e os gastos.

A necessidade de conter o processo de ocupação irregular nessas áreas de proteção ambiental provocou a rediscussão da legislação de preservação de mananciais, mudando o paradigma da restrição total para o uso adequado do solo. O que resultou na aprovação da Lei Estadual n.º 12.248/98, nominada "Lei Especial de Proteção dos Mananciais da RMC" e que traz entre os instrumentos de gestão propostos o Conselho Gestor dos Mananciais (CGM), instância de decisão compartilhada entre diversas instituições, que deverá aprovar qualquer Proposta de Intervenção para a área do Guarituba.

A mesma legislação criou a Unidade Territorial de Planejamento (UTP)²⁴ do Guarituba descrita no tópico 4.2, cujo zoneamento de uso e ocupação do solo busca adequar a ocupação existente e organizar as ocupações futuras de modo a promover a sustentabilidade ambiental da região. De acordo com o Art. 2.º da Lei Estadual n.º 12.248/98 a UTP Guarituba foi criada para:

[...] assegurar as condições ambientais adequadas à preservação dos mananciais, mediante a preservação e recuperação do ambiente natural e antrópico com o efetivo controle de processos de degradação e de poluição ambiental [...].

²³ Não encontrou-se dados sobre o % de água captada em cada reservatório.

²⁴ As UTPs são espaços territoriais que sofrem pressão por ocupação e estão situados em áreas urbanas dos municípios integrantes das áreas de interesse de proteção de mananciais. Em geral, têm a finalidade de efetuar a transição entre áreas urbanas já consolidadas e as áreas de maior restrição ambiental como as APAs, e/ou áreas rurais (COMEC, 2001). Na RMC existem cinco UTPs regulamentadas por legislação estadual, que são: UTP de Pinhais, do **Guarituba**, do Itaqui, de Quatro Barras e de Campo Magro.

O Capítulo 05 desta pesquisa, por meio dos resultados obtidos pelos indicadores, mostra se a condição exposta no Art. 2.º da Lei Estadual n.º 12.248/98 para a criação da UTP Guarituba foi contemplada após vigência de doze anos.

4.2 GUARITUBA

Historicamente, as diretrizes para ocupação desta região foram de conservação e ocupação de baixíssima densidade, tanto pela fragilidade ambiental e consequente restrição à urbanização dada, tanto pela baixa capacidade de drenagem do solo, como pelo interesse estratégico de manutenção dos recursos hídricos para abastecimento público. Porém, nas últimas décadas, apenas a legislação restritiva não foi suficiente para coibir o aumento da ocupação (COMEC, 2006).

Apesar da consolidação da ocupação ter ocorrido na década de 90, o processo que culmina nesse fenômeno se iniciou anteriormente. Conforme Lima (2000), Piraquara aprovou somente durante a década de 50 o equivalente a 60% do total de loteamentos aprovados até 1994. Para a autora, a década de 50 deflagra o processo da ocupação em áreas de mananciais. Vários destes loteamentos permaneceram inabitados até meados das década de 80, quando fatores comuns à urbanização das metrópoles brasileiras, como o inchaço populacional, a recessão econômica, aliados à falta de programas habitacionais voltados à ocupação de baixa renda, forçaram a população a tomar a posse dos loteamentos aprovados na década de 50.

Esses fatores, aliados ao empobrecimento da população na década de 80 e à falta de fiscalização, contribuíram para que ocorressem ocupações irregulares sobre loteamentos não implantados e sobre glebas não parceladas, o que faz com que o Guarituba tenha predomínio de áreas ocupadas irregularmente. Fatores que contribuíram, não somente para o surgimento da ocupação do Guarituba, em Piraquara, mas também para o surgimento do Jardim Alegria, em São José dos Pinhais; e da Vila Zumbi dos Palmares, em Colombo (COHAPAR, 2008).

A figura 27 retrata a evolução da ocupação do Guarituba da década de 70 à década de 90: a cor amarela refere-se às áreas ocupadas até 1976; laranja às áreas ocupadas de 1977 a 1985; e na cor vermelha, áreas ocupadas de 1986 a 1997.

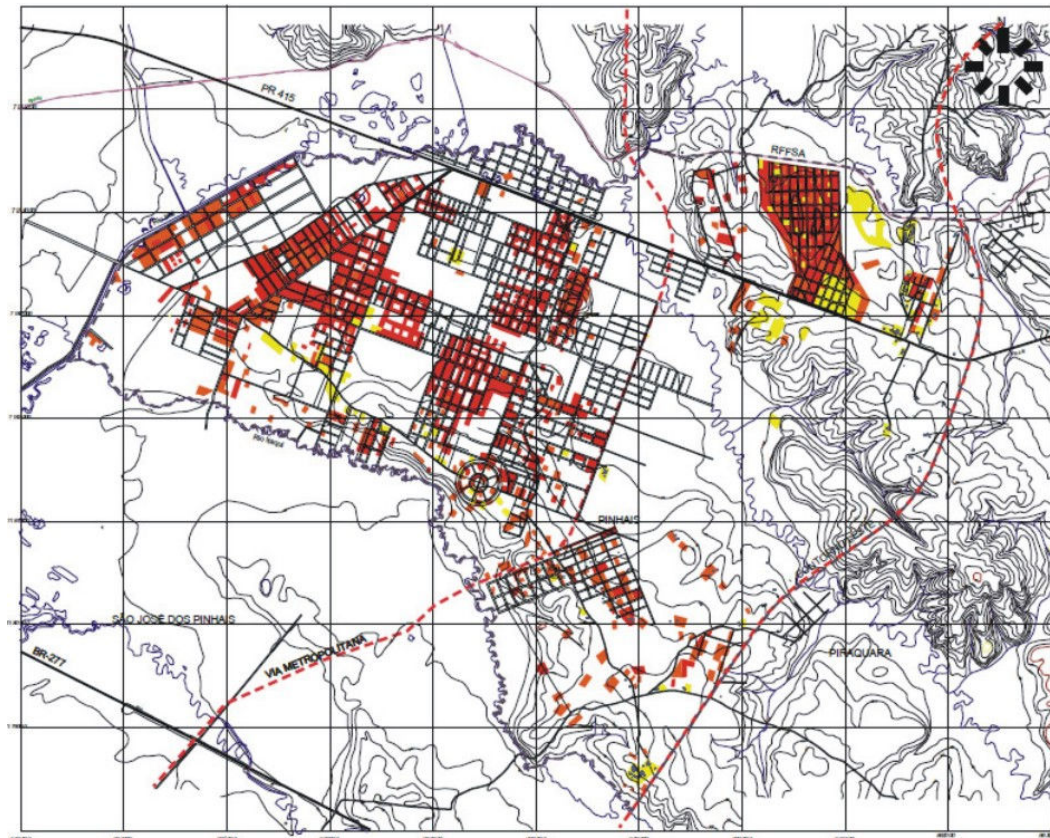


FIGURA 27 - EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO DO GUARITUBA
 FONTE: COMEC (2009)

É confirmado, pela análise da figura 27, o exposto por Lima (2000) quando afirma que, no período compreendido entre 1991 a 1997, o município de Piraquara apresentou o maior crescimento de ocupações irregulares da RMC se consolidando como a maior ocupação irregular do Estado e a maior do país sobre área de proteção ambiental (COHAPAR, 2008).

A ocupação é predominantemente residencial, com pequenos pontos de comércio ao longo das principais avenidas, sendo a malha viária parcial e descontínua. Com relação à infraestrutura básica, mais da metade da população não é atendida pelos serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto, assim como de energia elétrica (COHAPAR, 2008). Além dos fatores restritivos relacionados às questões ambientais (água), outro impedimento para ocupação na área é o tipo de solo, argiloso, poroso e rico em matéria orgânica, e que, de acordo com o Laudo Geológico/Geotécnico realizado pela Minerais do Paraná (MINEROPAR) e divulgado pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), divide-se, em três compartimentos: várzea, terraço e plataforma tabular (UFPR, 2005).

A área que compõe a várzea vai do Rio Iguaçu, cota 872m até a cota 880m, cercando parcialmente o terraço. O perfil típico deste compartimento é solo argiloso, poroso, muito rico em matéria orgânica, com espessura que varia de 0,20m a 1,0m. A profundidade média do nível de água é de 0,50m. A resistência à penetração é mole a muito mole, textura siltosa por vezes arenosa, com níveis turfosos, à espessura de 1,0m a 5,0m. Apresenta uma inclinação suave, que da cota mais baixa do Rio Iguaçu até o início do terraço é de 8m.

O terraço, a partir da cota 880m, apresenta uma rampa, formando um novo patamar de 2,0 a 5,0m acima da área da várzea; portanto, de 10m a 13m do Rio Iguaçu. O perfil é idêntico ao da várzea, porém, neste compartimento encontram-se algumas porções de terreno mais altas que a média deste nível, portanto, áreas mais secas; enquanto o nível de d'água no terraço apresenta uma profundidade média de 0,5m, o lençol freático nessas áreas mais altas está abaixo de 1,0m.

O compartimento da plataforma tubular apresenta as maiores altitudes da região do Guarituba: de sua base até a porção mais alta tem-se de 15m a 33m em relação ao Rio Iguaçu. A profundidade do nível d'água é superior a 1,5m, podendo chegar a 4m. A camada de solo, argiloso e poroso, é de cerca de 1m de profundidade. A camada seguinte é composta por argila cinza clara, de consistência mole a pouco compactada, cuja espessura passa dos 3m. Este compartimento é considerado a melhor área da região do Guarituba para a implantação de loteamentos, porém, o valor da terra é mais alto em relação ao terraço.

Assim, o terraço e a plataforma tubular formam um morro isolado com desnível topográfico de 2,0m a 2,5m em relação à várzea. Quanto à profundidade do nível d'água (lençol freático) ser na média de 0,5m a 1,0m, significa que a profundidade não é suficiente para a construção de fossas sépticas, tendo a necessidade da implantação de uma rede coletora de esgotos para evitar a contaminação do lençol freático.



FIGURA 28 - SOLO DO GUARITUBA/ABERTURA DE VALAS PARA REBAIXAMENTO LENÇOL FREÁTICO
FONTE: COHAPAR (2008)

Outra característica desse tipo de solo é a necessidade de fundações profundas para garantir a estabilidade e a segurança da construção; as fundações profundas, por sua vez, caracterizam-se por profundidades superiores a 2m, sendo esta uma das soluções mais onerosas ao construtor, por isso devem ser bem aproveitadas e destinadas a suportar grandes cargas (GUSMÃO FILHO, 2005).

Assim se reconhece a dificuldade técnica de urbanização da UTP Guarituba, devido à grande fragilidade ambiental da área, especialmente em relação aos mananciais e ao tipo de solo; porém o Governo Federal, por meio do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC); lança o maior Projeto de Regularização Fundiária do País sobre área de proteção ambiental destinado à ocupação do Guarituba (COHAPAR, 2008).

4.3 PROJETO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA "NOVO GUARITUBA"

Conforme comentado anteriormente, a ocupação do Guarituba está passando por uma grande intervenção urbana, o projeto de regularização fundiária, intitulado Projeto Novo Guarituba, coordenado pela Companhia de Habitação do Paraná (COHAPAR), sendo de interesse deste trabalho a abordagem das principais diretrizes,

o que possibilita a realização de projeções de cenários futuros sobre a condição de sustentabilidade da ocupação.

Visando preservar o maior centro de abastecimento de água de Curitiba e RMC, o Governo Federal realiza a maior obra de regularização fundiária e resgate social do País, com investimentos de 91,8 milhões de reais do PAC, beneficiando 12.000 famílias; destas, 11.197 terão garantida a posse da terra e as outras 803, localizadas às margens do Rio Iraí, serão relocadas para áreas dentro da ocupação. O projeto prevê, ainda, a criação dos Parques: Lambari, Mandi, Acará e o maior deles, o Parque dos Mananciais do Rio Piraquara²⁵. Além destas propostas o projeto cita outras diretrizes de intervenção em toda área do Guarituba, entre as quais (COHAPAR, 2008):

- implantação das redes de macro e microdrenagem;
- implantação e/ou adequação da rede de energia elétrica;
- implantação e/ou adequação da rede de abastecimento de água;
- implantação e/ou adequação da rede de coleta de esgoto;
- implantação e/ou adequação do sistema viário principal;

Os planejadores/gestores urbanos esperam que, com a implantação da regularização, melhore a condição de qualidade de vida dos habitantes do Guarituba, assim como, a qualidade ambiental dos Rios Iraí, Piraquara e Itaquí. Desta forma acredita-se que a condição de sustentabilidade da ocupação aumentará.

²⁵ O mapa síntese das diretrizes do Projeto "Novo Guarituba" pode ser consultado no Anexo B.

5 APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DE SUSTENTABILIDADE NA OCUPAÇÃO DO GUARITUBA: ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados da aplicação da ferramenta Barômetro da Sustentabilidade para avaliação da condição de sustentabilidade da ocupação do Guarituba. Os dados apresentados neste capítulo são resultados da aplicação do questionário Apêndice C a 150 residências por uma equipe de coleta de dados, sob a coordenação do pesquisador.

O objetivo é detalhar o desempenho individual de cada indicador, dimensão e sistema, que resultará nos valores finais dos índices de Bem-estar Humano e Ambiental, que posteriormente serão lançados no gráfico do Barômetro da Sustentabilidade. Esse detalhamento permitirá ainda a realização de comparações entre os indicadores e as dimensões quanto ao seu desempenho na avaliação.

Conforme explicado nos capítulos anteriores, a ocupação da área do Guarituba se iniciou na década de 80, tendo seu auge de crescimento na década de 90 (LIMA, 2000). Essa afirmação foi comprovada em campo, uma vez que dos 150 domicílios entrevistados, 117 responderam que residiam na ocupação há mais de 05 anos.

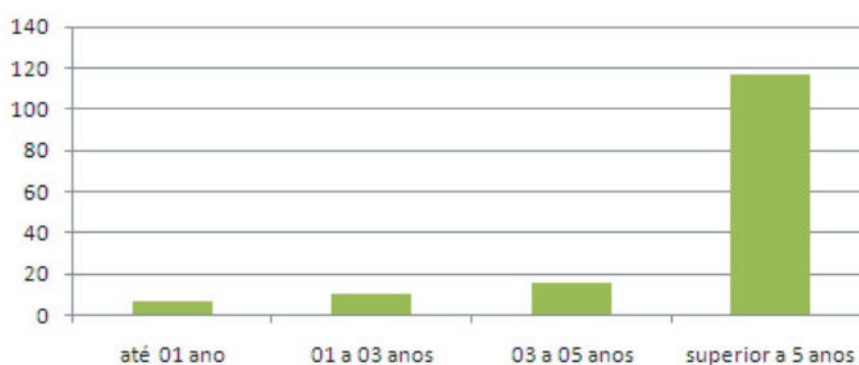


FIGURA 29 - TEMPO RESIDÊNCIA NO GUARITUBA
FONTE: A autora

A análise do local de origem das famílias entrevistadas mostra que a ocupação do Guarituba não absorve o processo de migração intramunicipal, ou seja, deslocamento da população do município de Piraquara para a ocupação; ao contrário, os resultados mostram que essa é a menor tendência entre os locais de origem analisados,

revelando que a ocupação vem absorvendo a população resultante dos processos de migração intermunicipal, do interior do Estado e da cidade-polo.

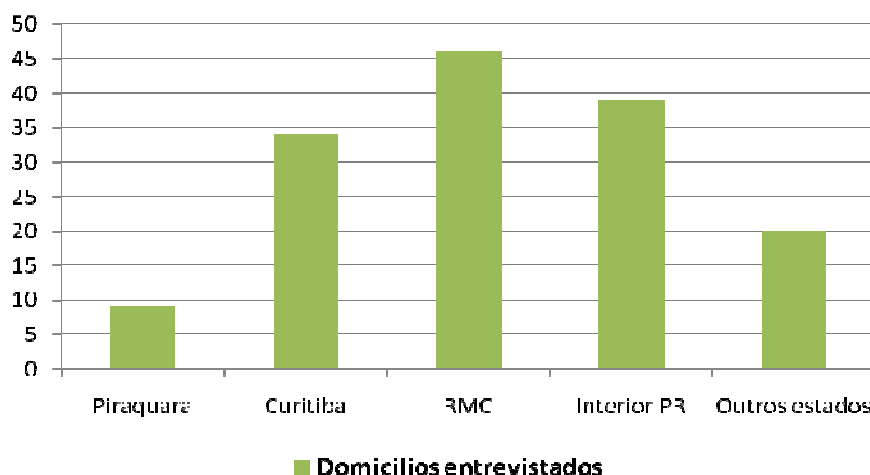


FIGURA 30 - LOCAL DE ORIGEM DOS MORADORES DO GUARITUBA
 FONTE: A autora

Isso significa que a ocupação do Guarituba vem absorvendo problemas que não são exclusivamente do município de Piraquara, mas sim de toda a RMC, ocasionados em virtude do inchaço populacional da cidade-polo, da supervalorização imobiliária, da falta de habitação destinada às classes mais carentes da população, etc.

5.1 DESEMPENHO DOS INDICADORES NA AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR HUMANO E AMBIENTAL

Entendendo a sustentabilidade como um equilíbrio entre o Bem-estar Humano e o Bem-estar Ambiental, em que um sistema depende do desenvolvimento do outro para melhorar sua performance, foram definidas as dimensões. Neste trabalho foram consideradas quatro dimensões para a avaliação do sistema humano, e três dimensões para o sistema ambiental. O resultado da avaliação para os indicadores que compõem cada dimensão são descritos a seguir.

5.1.1 Desempenho dos indicadores do bem-estar humano

As quatro dimensões utilizadas para a avaliação do Bem-estar Humano, formam um conjunto de 17 indicadores, que retrata a condição da ocupação do Guarituba em relação à sustentabilidade do deste sistema.

5.1.1.1 Indicadores da dimensão habitabilidade

A habitabilidade parte do pressuposto que a edificação deve ser entendida em um sentido mais abrangente e sistêmico, além das próprias condições da residência; deve ser entendida no sentido de usufruir a cidade, seus equipamentos e infraestrutura, construindo um espaço com qualidade/habitável. Partindo desse princípio, a dimensão de habitabilidade neste trabalho avalia as subdimensões: saneamento básico, condições de moradia e infraestrutura.

Indicadores da subdimensão saneamento básico

Apesar da importância para a saúde e meio ambiente, o saneamento básico no Brasil está longe de ser adequado. Mais da metade da população não conta com redes para coleta de esgotos, sendo que boa parte dos resíduos gerados são lançados diretamente em rios, e uma parcela da população não conta, sequer, com abastecimento de água tratada (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2009). Os resultados dos indicadores descritos na sequência mostram que o Guarituba está próximo desta realidade.

a) Indicador: abastecimento de água

O indicador de abastecimento de água é composto pelos subindicadores: cobertura de abastecimento, frequência de abastecimento e domicílios com caixa d'água. Estes indicadores apresentam os seguintes resultados:

- Cobertura do abastecimento de água - 93% da população usufrui de abastecimento de água potável, enquanto 7% da população obtém água para o consumo humano e necessidades básicas de outras fontes.

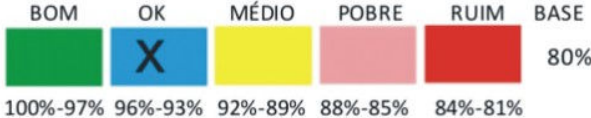
INDICADOR		Abastecimento de água
SUBINDICADOR		Cobertura do abastecimento de água
INDAGAÇÃO		Os domicílios entrevistados têm abastecimento de água tratada?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim 93% não = 7%
	Jardim Tropical	sim 93% não = 7%
	GUARITUBA	sim 93% não = 7%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
		
PONTUAÇÃO		80

FIGURA 31 - DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - COBERTURA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA
 FONTE: A autora

- Existência de caixa d'água - consiste em um reservatório de água potável que disponibiliza água à família em uma eventual falta de abastecimento. Na ocupação do Guarituba, 39% dos domicílios entrevistados possuem caixa d'água.


INDICADOR		Abastecimento de água
SUBINDICADOR		Existência de caixa d'água
INDAGAÇÃO		Os domicílios entrevistados possuem caixa d'água?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim 46% não = 54%
	Jardim Tropical	sim 54% não = 46%
	GUARITUBA	sim, possuem 39% não = 61%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
		
PONTUAÇÃO		40

FIGURA 32 - DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - EXISTÊNCIA DE CAIXA D'ÁGUA
 FONTE: A autora

- Frequência de abastecimento de água - 33% da população entrevistada queixa-se em relação às constantes quedas no abastecimento de água.

INDICADOR		Abastecimento de água	
SUBINDICADOR		Frequência de abastecimento de água	
INDAGAÇÃO		Os domicílios entrevistados apresentam queixas com relação à frequência de abastcimento de água?	
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim 48% não = 52%	
	Jardim Tropical	sim 18% não = 82%	
	GUARITUBA	sim, apresentam queixas 33% não = 67%	
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE		
	<div><div><div>BOM</div><div>OK</div><div>MÉDIO</div><div>POBRE</div><div>RUIM</div><div>BASE</div></div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>X</div><div></div></div><div>25%</div></div><div><div>1%-5%</div><div>6%-10%</div><div>11%-15%</div><div>16% - 20%</div><div>21% - 25%</div></div></div>		
PONTUAÇÃO		20	

FIGURA 33 - DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - FREQUÊNCIA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
 FONTE: A autora

O baixo desempenho deste indicador, juntamente com o baixo desempenho do indicador existência de caixa d'água, ocasionada transtornos para a qualidade de vida da população em virtude da falta de água.

b) Indicador: esgoto sanitário

- Coletora de esgoto - o estudo revela que 77% dos domicílios entrevistados não estão ligados a nenhuma rede coletora de esgoto pela inexistência destas na maior parte da ocupação. Esse desempenho classifica o subindicador como ruim, atribuindo-lhe apenas 20 pontos. A pior situação encontrada foi no bairro Jardim das Orquídeas, onde nenhuma residência está conectada à rede coletora de esgoto, pois no bairro não existe rede coletora implantada. No bairro Jardim Tropical, a rede coletora de esgoto está parcialmente implantada na R. Betonex, a principal rua do bairro.






INDICADOR		Esgoto sanitário
SUBINDICADOR		Coleta de esgoto
INDAGAÇÃO		Os domicílios entrevistados estão conectados à rede coletora de esgoto?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim 0% não = 100%
	Jardim Tropical	sim 46% não = 54%
	GUARITUBA	sim, possuem 23% não = 77%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">BOM  100% - 90%</div> <div style="text-align: center;">OK  89% - 80%</div> <div style="text-align: center;">MÉDIO  79% - 70%</div> <div style="text-align: center;">POBRE  69% - 60%</div> <div style="text-align: center;">RUIM  59% - 50%</div> <div style="text-align: center;">BASE abaixo de 50%</div> </div>	
	PONTUAÇÃO	20

FIGURA 34 - DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - COLETA DE ESGOTO
FONTE: A autora

A solução adotada pelos moradores é o lançamento do esgoto em valetões, que conduzem os resíduos até o curso d'água mais próximo ou o lançamento em fossa séptica, construída no quintal da residência. As imagens, a seguir, retratam esta situação da ocupação quanto à falta de rede coletora de esgoto.



FIGURA 35 - SOLUÇÃO ADOTADA PARA A DESTINAÇÃO DO ESGOTO NO GUARITUBA "VALETÕES"
FONTE: A autora

- Destinação das águas-cinza - as águas oriundas de pias, chuveiro e máquinas de lavar, quando despejadas a céu aberto sem nenhum tratamento, correm o risco de acumular no solo, contribuindo para a criação e proliferação de vetores de transmissão de doenças, além de poluir o solo e causar mau cheiro no domicílio e vizinhança. Mais da metade dos domicílios entrevistados dispõe a água-cinza a céu aberto,

variando desde o descarte diretamente no quintal à ligação da tubulação a cursos d'água.

INDICADOR		Esgoto sanitário
SUBINDICADOR		Destinação das águas-cinza
INDAGAÇÃO		Os domicílios entrevistados dão tratamento adequado às águas-cinza?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim 22% não = 78%
	Jardim Tropical	sim 55% não = 45%
	GUARITUBA	sim, dão tratamento adequado 33% não = 67%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
PONTUAÇÃO		20

FIGURA 36 - DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - DESTINAÇÃO DAS ÁGUAS-CINZA
FONTE: A autora

c) Indicador: resíduos sólidos

- Coleta de lixo - coletado na ocupação com uma frequência de 02 vezes por semana, o que o classifica como de média performance, uma vez que, observou-se no lixo que aguardava coleta, estado de putrefação apresentação de mau cheiro e presença de moscas.

INDICADOR		Resíduos sólidos
SUBINDICADOR		Coleta de lixo
INDAGAÇÃO		O domicílio entrevistado tem coleta regular de lixo?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim = 100% duas vezes por semana
	Jardim Tropical	sim = 100% duas vezes por semana
	GUARITUBA	sim = 100% duas vezes por semana
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
PONTUAÇÃO		60

FIGURA 37 - DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - COLETA DE LIXO
FONTE: A autora

Outra problemática observada é que havia muito lixo espalhado pelas ruas, que se deve provavelmente ao rompimento dos sacos por animais à procura de alimento. As imagens tiradas no local retratam o problema.



FIGURA 38 - LIXO DEPOSITADO NAS RUAS DO GUARITUBA
FONTE: A autora



FIGURA 39 - LIXO EM DECOMPOSIÇÃO
AGUARDANDO COLETA
FONTE: A autora



FIGURA 40 - CACHORRO PROCURA ALIMENTO NO LIXO
FONTE: A autora



FIGURA 41 - LIXO ESPALHADO PELA RUA
FONTE: A autora

- Coleta seletiva de lixo - verifica-se que na área trabalhada existe programa de coleta seletiva de lixo. Segundo a Prefeitura Municipal de Piraquara, a região é atendida regularmente por este serviço.

INDICADOR		Resíduos sólidos
SUBINDICADOR		Coleta seletiva de lixo
INDAGAÇÃO		Existe programa de coleta seletiva de lixo?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim
	Jardim Tropical	sim
	GUARITUBA	sim
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>BOM</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: red; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: red; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: red;"></div> </div> <p>sim existe não existe</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>RUIM</p> </div> </div>	
	PONTUAÇÃO	100

FIGURA 42 - DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - COLETA SELETIVA DE LIXO
 FONTE: A autora

- Separação do lixo para reciclagem - verifica-se que 55% dos domicílios separam o lixo, o que garante uma pontuação de 60 pontos na escala de performance para este subindicador.

INDICADOR		Resíduos sólidos
SUBINDICADOR		Separação do lixo para reciclagem
INDAGAÇÃO		Os domicílios entrevistados realizam a separação do lixo para reciclagem?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim = 55% não = 45%
	Jardim Tropical	sim = 45% não = 55%
	GUARITUBA	sim = 55% não = 45%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>BOM</p> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: green;"></div> <p>100% - 80%</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>OK</p> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: blue;"></div> <p>79% - 60%</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>MÉDIO</p> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: yellow; margin: 5px 0;"></div> <p>59% - 40%</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>POBRE</p> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: pink;"></div> <p>39% - 20%</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>RUIM</p> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: red;"></div> <p>abaixo 20%</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>BASE</p> </div> </div>	
	PONTUAÇÃO	60

FIGURA 43 - DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - SEPARAÇÃO DO LIXO PARA RECICLAGEM
 FONTE: A autora

- Presença de lixo no quintal - em 19% dos domicílios entrevistados, os pesquisadores constataram a presença de lixo acumulado no quintal, o que classifica esse subindicador como de performance pobre.

INDICADOR	Resíduos sólidos	
SUBINDICADOR	Presença de lixo no quintal	
INDAGAÇÃO	Não há presença de lixo no quintal dos domicílios entrevistados?	
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim, não há lixo = 83% têm lixo = 17%
	Jardim Tropical	sim, não há lixo = 80% têm lixo = 20%
	GUARITUBA	sim, não há lixo = 81% têm lixo = 19%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	<p>BOM OK MÉDIO POBRE RUIM BASE</p> <p>100% - 95% 94% - 90% 89% - 85% 84% - 80% 79% - 75%</p>	
	PONTUAÇÃO	40

FIGURA 44 - DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - PRESENÇA DE LIXO NO QUINTAL
 FONTE: A autora

Indicadores da subdimensão das condições de moradia

A moradia é um direito social constitucional e necessário à sobrevivência, embora seja excluyente para vários segmentos da população brasileira. Os indicadores desta subdimensão retratam a condição de moradia da ocupação do Guarituba.

- a) Eletricidade - retrata a porcentagem de domicílios que são ligados ao sistema de fornecimento de energia formalmente, ou seja, sem ligações clandestinas, mais conhecidas como "gatos". Na ocupação, 44% dos domicílios entrevistados não tinham fornecimento de energia ou o tinham de forma clandestina. A situação mais crítica foi observada no Jardim Tropical, onde apenas 39% dos domicílios têm ligações de energia elétrica formal. Os moradores relataram a ocorrência de acidentes fatais em virtude de choque elétrico.

INDICADOR	Eletricidade	
SUBINDICADOR	nenhum	
INDAGAÇÃO	O domicílio entrevistado tem fornecimento legal de energia?	
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim = 72% não = 28%
	Jardim Tropical	sim = 39% não = 61%
	GUARITUBA	sim = 56% não = 44%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	<p>BOM OK MÉDIO POBRE RUIM BASE</p> <p>100% - 90% 89% - 80% 79% - 70% 69% - 60% 59% - 50%</p>	
	PONTUAÇÃO	20

FIGURA 45 - DESEMPENHO DO INDICADOR ELETRICIDADE
 FONTE: A autora



FIGURA 46 - REDE DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA NO JARDIM TROPICAL
FONTE: A autora



FIGURA 47 - APROPRIAÇÃO DA REDE DE ENERGIA ELÉTRICA DA CONCESSIONÁRIA
FONTE: A autora

b) Indicador moradia

- Qualidade da construção - esse subindicador verifica visualmente a qualidade da construção civil do domicílio e sua manutenção. Dividido em 04 categorias: residência considerada de boa qualidade, com paredes

rebocadas, telhado em bom estado e piso com aparência de bem cuidada; residência inacabada ou em construção, porém, com aparência de bem cuidada; residência acabada de má qualidade, com paredes com rachaduras, telhado em mau estado, piso com rachaduras, e com aparência de mal cuidada; e residência precária, construída visivelmente com sobras de materiais de construção.

As imagens, a seguir, retratam as 04 categorias de residências encontradas na ocupação.



Residências acabadas de boa qualidade



Residência inacabada ou em construção



Residência acabada de má qualidade



Residências precárias

FIGURA 48 - QUALIDADE DA CONSTRUÇÃO DAS RESIDÊNCIAS
FONTE: A autora

Foram consideradas residências de boa qualidade a figura 48A, B e C, e de má qualidade a figura 48D, E e F. Assim, 55% dos domicílios foram considerados de boa qualidade e 45% de má qualidade.






INDICADOR		Moradia
SUBINDICADOR		Qualidade da construção
INDAGAÇÃO		O domicílio entrevistado apresenta uma construção de qualidade?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim boa qualidade = 59% não = 41%
	Jardim Tropical	sim boa qualidade = 51 não = 49%
	GUARITUBA	Residência de boa qualidade (paredes rebocadas, telhado sem goteiras, com piso, etc) aparência de bem cuidada = 28% Residência inacabada ou em construção com aparência de bem cuidada = 27% Residência acabada com aparência de mal cuidada (paredes com rachaduras, goteiras, sujeiras, etc) = 31% Residência precária (construída com sobras materiais) = 13% . Considera-se residência de qualidade = 55% e de má qualidade=45%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> BOM  100% -90% </div> <div style="text-align: center;"> OK  89% - 80% </div> <div style="text-align: center;"> MÉDIO  79%-70% </div> <div style="text-align: center;"> POBRE  69%-60% </div> <div style="text-align: center;"> RUIM  59%-50% </div> <div style="text-align: center;"> BASE 50% </div> </div>	
	PONTUAÇÃO	20

FIGURA 49 - DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - QUALIDADE DA CONSTRUÇÃO
 FONTE: A autora

- Densidade média de habitantes por dormitório - para obtenção do valor da densidade média de habitantes por dormitório, foi feita a divisão do número de habitantes pelo número de quartos do domicílio.

Assim, 71% das edificações foram consideradas dentro da densidade desejada e 26% foram consideradas inadequadas.


INDICADOR		Moradia
SUBINDICADOR		Densidade média de habitantes por dormitório
INDAGAÇÃO		A densidade habitante/quarto está adequada sendo menor ou igual a 02
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	adequado = 76% inadequado = 20%
	Jardim Tropical	adequado = 71% inadequado = 32%
	GUARITUBA	adequado = 71% inadequado = 26%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	 <p> BOM OK MÉDIO POBRE RUIM BASE 100% - 90% 89% - 80% 79% - 70% 69% - 60% 59% - 50% 50% </p>	
	PONTUAÇÃO	60

FIGURA 50 - DESEMPENHO DO SUBINDICADOR - DENSIDADE MÉDIA DE HABITANTES POR DORMITÓRIO
FONTE: A autora

Indicadores da subdimensão de infraestrutura

- Drenagem - somente duas ruas na ocupação possuem sistema de drenagem. A rua Herbert Trap e rua Betonex, assim, o indicador apresenta performance baixa. As figuras 43 a 46 retratam a condição de drenagem das ruas da ocupação do Guarituba após uma chuva. Percebe-se nas imagens que as ruas ficam tomadas pela água, dificultando a circulação de pedestres e veículos.

A última imagem retrata a situação do sistema de drenagem na rua Herbert Trap; mostra que o sistema implantado nesta rua não é eficiente, visto que não dá vazão a quantidade de água de uma chuva moderada.



FIGURA 51 - ALAGAMENTO NAS RUAS DO GUARITUBA APÓS UMA CHUVA MODERADA
 FONTE: A autora

Assim, este indicador foi classificado como de baixa performance.

INDICADOR		Drenagem
SUBINDICADOR		nenhum
INDAGAÇÃO		Tem sistema de drenagem na rua em frente ao domicílio?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	não = 99% sim=1%
	Jardim Tropical	não = 99% sim = 1%
	GUARITUBA	sim = 1% não = 99%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>100% -90%</div> <div>89%- 80%</div> <div>79%-70%</div> <div>69%-60%</div> <div>59%- =50%</div> </div>	
PONTUAÇÃO		20

FIGURA 52 - DESEMPENHO DO INDICADOR - DRENAGEM
 FONTE: A autora

- Passeio de pedestres - somente 3% dos entrevistados tinham calçada em frente ao domicílio.

INDICADOR		Passeio de pedestres
SUBINDICADOR		nenhum
INDAGAÇÃO		Tem passeio de pedestres na rua em frente ao domicílio entrevistado?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	não = 96% sim=4%
	Jardim Tropical	não = 99% sim = 1%
	GUARITUBA	não = 97% sim = 3%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>100% -90%</div> <div>89%- 80%</div> <div>79%-70%</div> <div>69%-60%</div> <div>abaixo 59%</div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>X</div> <div></div> </div>	
PONTUAÇÃO		20

FIGURA 53 - DESEMPENHO DO INDICADOR - PASSEIO DE PEDESTRES
 FONTE: A autora

- Iluminação pública - como visto anteriormente, o indicador de energia elétrica mostrou-se mais crítico no Jardim Tropical, sendo que o indicador de iluminação pública também reflete essa carência.



FIGURA 54 - SOLUÇÃO CASEIRA ADOTADA POR MORADOR PARA SUPRIR A CARÊNCIA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
 FONTE: A autora

Esse dado repercute na performance do indicador na ocupação, onde 44% dos lares gozam de iluminação pública. Apenas 26% dos moradores têm iluminação pública em frente aos domicílios.

INDICADOR		Iluminação pública
SUBINDICADOR		nenhum
INDAGAÇÃO		Tem iluminação pública na rua em frente ao domicílio entrevistado?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim= 61% não = 39%
	Jardim Tropical	sim = 26% não = 74%
	GUARITUBA	sim = 44% não = 56%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>100% -90%</div> <div>89%- 80%</div> <div>79%-70%</div> <div>69%-60%</div> <div><59%</div> </div>	
PONTUAÇÃO		20

FIGURA 55 - DESEMPENHO DO INDICADOR - ILUMINAÇÃO PÚBLICA
 FONTE: A autora

- Pavimentação - na ocupação são pavimentadas apenas duas ruas: Betonex e Herbert Trap. As imagens retratam a dificuldade dos moradores para circularem deslocarem nas ruas da ocupação.



FIGURA 56 - TRANSTORNOS CAUSADOS AOS MORADORES DEVIDO À FALTA DE PAVIMENTAÇÃO DAS RUAS
 FONTE: A autora

Dessa forma o indicador apresenta baixo desempenho.






INDICADOR		Pavimentação
SUBINDICADOR		nenhum
INDAGAÇÃO		Tem pavimentação na rua em frente ao domicílio entrevistado?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	não = 99% sim=1%
	Jardim Tropical	não = 99% sim = 1%
	GUARITUBA	sim = 1% não = 99%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> BOM  100% - 90% </div> <div style="text-align: center;"> OK  89% - 80% </div> <div style="text-align: center;"> MÉDIO  79% - 70% </div> <div style="text-align: center;"> POBRE  69% - 60% </div> <div style="text-align: center;"> RUIM  <59% </div> </div>	
	PONTUAÇÃO	20

FIGURA 57 - DESEMPENHO DO INDICADOR - PAVIMENTAÇÃO
 FONTE: A autora

5.1.1.2 Indicadores da dimensão educação

O Brasil se atrasou, historicamente, em relação a outros países que se dedicaram intensamente à educação nas últimas décadas. Os indivíduos com o ensino fundamental ganham em torno de 2 vezes o que ganha um indivíduo sem escolaridade; os que têm ensino médio completo recebem um terço (1/3) a mais que aqueles que possuem apenas o fundamental; e os graduados com ensino superior têm rendimentos equivalentes a mais de 3,5 vezes o de quem tem apenas o ensino médio (GIAMBIAGI *et al.*, 2009). Estudar é importante para o país e para os indivíduos, pois a educação está associada a níveis maiores de rendimento e de bem-estar. Para a avaliação desta dimensão são utilizados os dois indicadores a seguir.

- Escolaridade mínima do chefe de família - na ocupação do Guarituba somente 26% dos chefes de família entrevistados tinham concluído o ensino fundamental, ou seja, tinham o mínimo de 08 anos de estudo, direito de todo cidadão brasileiro registrado na Constituição Brasileira de 1988. A realidade destes 74% é diferente, pois não concluíram sequer a educação fundamental.


INDICADOR		Escolaridade mínima do chefe de família
SUBINDICADOR		nenhum
INDAGAÇÃO		Os chefes de família entrevistados têm escolaridade mínima?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim = 26% não = 74%
	Jardim Tropical	sim = 26% não = 74%
	GUARITUBA	sim = 26% não = 74%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
		
PONTUAÇÃO		20

FIGURA 58 - DESEMPENHO DO INDICADOR - ESCOLARIDADE MÍNIMA DO CHEFE DE FAMÍLIA
 FONTE: A autora

Para obtenção deste valores, foram considerados como escolaridade mínima aqueles chefes de família que responderam: terem concluído o ensino fundamental, estarem com o ensino médio incompleto ou completo, e com a escolaridade mínima incompleta aqueles que responderam: ser analfabetos, estarem com o ensino básico completo ou incompleto e os que estão com o ensino fundamental incompleto.

Do universo pesquisado, originou-se o gráfico a seguir, que mostra a distribuição dos chefes de família de acordo com a sua escolaridade.

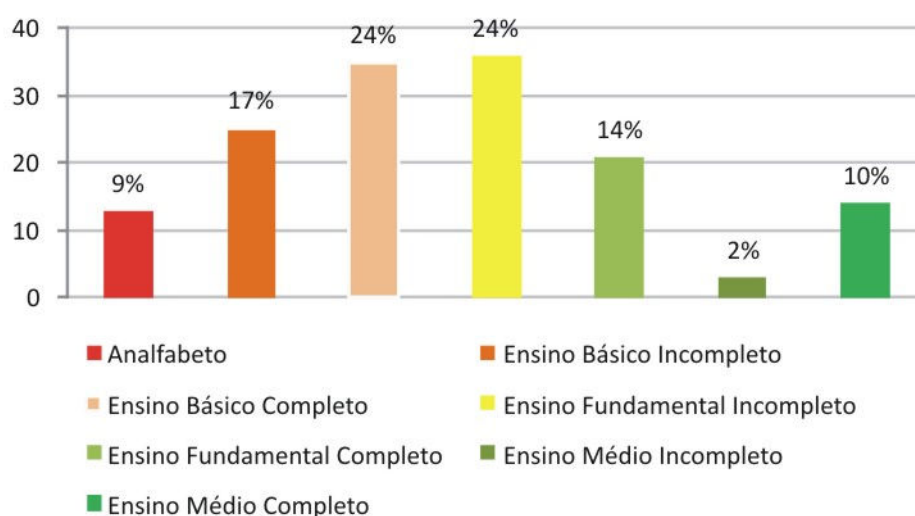


FIGURA 59 - GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DA ESCOLARIDADE MÍNIMA ENTRE OS CHEFES DE DOMÍLIOS ENTREVISTADOS
 FONTE: A autora

É preocupante a baixa escolaridade da população entrevistada, em que 26% não têm sequer 04 anos de estudo e destes 26%, 9% nunca freqüentaram a escola.

- Analfabetismo - A pesquisa constata que a taxa de analfabetismo na ocupação é de 9%, valor muito semelhante à taxa de analfabetismo do Brasil que é de 10% (PNAD, 2008).


INDICADOR		Analfabetismo
SUBINDICADOR		nenhum
INDAGAÇÃO		Qua a porcentagem de chefes de família entrevistados que se declaram analfabetos?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim = 3% não = 97%
	Jardim Tropical	sim = 15% não = 85%
	GUARITUBA	sim = 9% não = 91%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
		
PONTUAÇÃO		20

FIGURA 60 - DESEMPENHO DO INDICADOR - ANALFABETISMO
 FONTE: A autora

5.1.1.3 Indicadores da dimensão econômica

- Taxa de desemprego - a taxa de desemprego média no Brasil no ano de 2009 foi de 8% (IBGE, 2009b), enquanto a pesquisa mostra que a taxa de desemprego na ocupação é de 56%, ou seja, 7 vezes maior.

INDICADOR		Taxa de desemprego
SUBINDICADOR		nenhum
INDAGAÇÃO		Qua a porcentagem de chefes de família entrevistados que são desempregados?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	desempregado = 61% empregado = 39%
	Jardim Tropical	desempregado = 51% empregado = 49%
	GUARITUBA	desempregado = 56% empregado = 44%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
PONTUAÇÃO		20

FIGURA 61 - DESEMPENHO DO INDICADOR - TAXA DE DESEMPREGO
 FONTE: A autora

- Rendimento mediano mensal familiar - a pesquisa mostra que 68% dos domicílios têm renda superior a R\$ 500 por família e 32% tem renda inferior a este valor, considerado mínimo para subsistência alimentar mínima de uma família de 04 pessoas, para a cidade de Curitiba, no ano de 2009 (IPARDES, 2010).

Este valor se refere somente à cesta básica, não levando em consideração gastos com educação, transporte, vestuário e lazer.

INDICADOR		Rendimento mediano mensal familiar
SUBINDICADOR		nenhum
INDAGAÇÃO		Qual a porcentagem de chefes de família entrevistados que tem rendimento mediano mensal familiar acima de R\$ 500 reais por mês?
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	superior R\$500 reais = 74% inferior R\$500 reais = 26%
	Jardim Tropical	superior R\$500 reais = 75% inferior R\$500 reais = 25%
	GUARITUBA	superio R\$500 reais = 68% inferior R\$500 reais = 32%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
PONTUAÇÃO		40

FIGURA 62 - DESEMPENHO DO INDICADOR - RENDIMENTO MEDIANO MENSAL FAMILIAR
 FONTE: A autora

5.1.1.4 Indicadores da dimensão saúde

A saúde da população reflete diretamente sua qualidade de vida e, indiretamente, as condições de salubridade do meio em que esta população reside. Para avaliar esta dimensão na ocupação do Guarituba, os indicadores de mortalidade infantil, posto de saúde, doença de veiculação hídrica e presença de vetores de transmissão de doenças, são utilizados.

- Mortalidade infantil - atualmente, o índice de mortalidade infantil no Brasil é de 19,3 mortes a cada mil nascidos vivos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010) sendo que, para a Organização das Nações Unidas, o índice aceitável é de 10 mortes (ONU BRASIL, 2010).

O município de Piraquara, para o ano de 2008²⁶, apresentou um índice de 13,38 mortes a cada mil nascidos vivos, sendo este um valor considerado de média performance. Não foram encontrados dados disponíveis sobre mortalidade infantil para a ocupação do Guarituba.


INDICADOR	Mortalidade infantil
SUBINDICADOR	nenhum
INDAGAÇÃO	Qual o número de crianças que vão a óbito antes de completar 01 ano de idade em cada mil nascidos vivos.
MUNICÍPIO PIRAQUARA	1990 - 48,00 2002 - 26,50 2004 - 15,65 2005 - 13,54 2006 - 10,10 2008 - 13,38
	(Em: http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?Municipio=83300&btOk=ok acesso em 22/01/2010).
DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
	
PONTUAÇÃO	60

FIGURA 63 - DESEMPENHO DO INDICADOR - MORTALIDADE INFANTIL
FONTE: A autora

²⁶ Não foram encontrados dados mais recentes sobre este indicador para o município em questão.

- Posto de saúde - constatou-se na ocupação a presença de 02 postos de saúde para uma população estimada em mais de 50 mil pessoas.


INDICADOR	Posto de saúde
SUBINDICADOR	nenhum
INDAGAÇÃO	O número de postos de saúde atende a proporção de 01 posto para cada 2000 habitantes
GUARITUBA	02 postos de saúde na ocupação que tem população estimada em mais de 50 mil pessoas o que equivale a <u>01 posto de saúde para 25mil pessoas</u> . (Em: http://www.aen.pr.gov.br/modules/article.php?storyid=50488&tit=Cohapar-assina-contratos-para-construir-803-casas-no-Guarituba acesso em 07/02/2010).
DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
 <p>BOM OK MÉDIO POBRE RUIM BASE</p> <p>1p. - 1mil 1p. - 2mil 1p. - 3mil 1p. - 5mil 1p. mais de 10 mil hab.</p>	
PONTUAÇÃO	20

FIGURA 64 - DESEMPENHO DO INDICADOR - POSTO DE SAÚDE
 FONTE: A autora

Isso equivale a 01 posto de saúde para cada 25 mil habitantes, sendo que o valor considerado ideal é de 01 unidade para cada, no máximo, 2000 habitantes.

- Vetores de transmissão de doenças - os vetores de transmissão de doenças considerados na pesquisa foram ratos e mosquitos. Da população entrevistada na ocupação, 82% dos domicílios responderam que convivem com a presença destes vetores, cuja origem é em parte pela falta de esgoto e lixo espalhado nas ruas.


INDICADOR		Vetores de transmissão doenças
SUBINDICADOR		Nenhum
INDAGAÇÃO		Porcentagem da população entrevistada que relatou conviver com mosquitos e ratos nas proximidades do domicílio
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim, convive com vetores = 85% não = 15%
	Jardim Tropical	sim, convive com vetores = 78% não = 22%
	GUARITUBA	sim, convive com vetores = 82% não = 18%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
		
PONTUAÇÃO		20

FIGURA 65 - DESEMPENHO DO INDICADOR - VETORES DE TRANSMISSÃO DE DOENÇAS
 FONTE: A autora

- Doença de veiculação hídrica - avalia a porcentagem dos habitantes pesquisados que sentiram, no último ano, sintomas relacionados a doenças transmitidas pela falta de saneamento básico, como a dengue e a esquistossomose.

No caso do Guarituba, 32% da população entrevistada apresentou sintomas em algum momento do último ano de 2009.


INDICADOR		Doença de veiculação hídrica
SUBINDICADOR		Nenhum
INDAGAÇÃO		Porcentagem da população entrevistada que apresentou no último ano (2009) sintomas de doenças de veiculação hídrica
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	apresentou sintomas = 30% não = 70%
	Jardim Tropical	apresentou sintomas = 35% não = 65%
	GUARITUBA	apresentou sintomas = 32% não = 68%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
		
PONTUAÇÃO		20

FIGURA 66 - DESEMPENHO DO INDICADOR - DOENÇA DE VEICULAÇÃO HÍDRICA
 FONTE: A autora

- Presença dejetos de animais - os microrganismos oriundos de dejetos podem, através do contato com a pele humana, transmitir algumas doenças. Em 38% dos domicílios entrevistados, havia a presença de dejetos de animais no quintal da residência ou na rua em frente.

INDICADOR		Presença dejetos de animais	
SUBINDICADOR		Nenhum	
INDAGAÇÃO		Qual a porcentagem de domicílios entrevistados que tinham a presença de dejetos de animais nas proximidades?	
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	sim, continham fezes = 35%	não = 62%
	Jardim Tropical	sim, continham fezes = 42%	não = 58%
	GUARITUBA	sim, continham fezes = 38%	não = 62%
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE		
	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>1%-2%</div> <div>3%-4%</div> <div>5%-6%</div> <div>7%-8%</div> <div>superior a 9%</div> </div>		
PONTUAÇÃO		20	

FIGURA 67 - DESEMPENHO DO INDICADOR - PRESENÇA DEJETOS DE ANIMAIS
 FONTE: A autora



FIGURA 68 - CAVALO UTILIZADO POR CARRINHEIROS
 FONTE: A autora



FIGURA 69 - CAVALOS NO QUINTAL DA RESIDÊNCIA
 FONTE: A autora



FIGURA 70 - CACHORROS NAS RUAS
FONTE: A autora



FIGURA 71 - FEZES DE CACHORRO NAS RUAS DA
OCUPAÇÃO
FONTE: A autora

As fezes equinas são em consequência dos cavalos pertencentes aos moradores "carrinheiros". Constatou-se, também, elevado número de cachorros perambulando pelas ruas.

5.1.2 Desempenho dos Indicadores do Bem-estar Ambiental

Os indicadores desta dimensão referem-se ao subsistema ambiental que corresponde ao índice de bem-estar ambiental no gráfico da sustentabilidade da ocupação do Guarituba. O valor deste índice, combinado ao índice de bem-estar humano, aponta o grau de sustentabilidade do Guarituba.

5.1.2.1 Indicadores da dimensão água

A água é um elemento constantemente presente no nosso dia-a-dia. Sem ela não se vive. Responsável pela formação de 70% do corpo humano, deve-se beber pelo menos dois litros de líquidos por dia; quem não bebe, desidrata. Para tratar doenças como diarreias, tosse, bronquite, pneumonia, entre outras, em que a febre ocorra, é importante consumir bastante água. Além dos cuidados com o corpo, utiliza-se água em muitas outras atividades. Em casa, para preparar alimentos, lavar a

louça e a roupa, fazer a limpeza, dar descarga, regar as plantas e limpar o passeio. O abastecimento de água deve ser visto sob a ótica da quantidade fornecida e, de forma especial, a qualidade, pois é nesse item que residem os maiores problemas relativos à transmissão de doenças de veiculação hídrica. Para avaliar esta dimensão essencial à vida humana, utilizam-se os indicadores: faixa de preservação permanente (APP), presença de ligações de esgoto nos rios e Indicador de Qualidade da Água (IQA).

- Faixa de preservação permanente (APP): este indicador verifica a existência da faixa de preservação permanente ao longo dos cursos d'água, prevista pela Lei n.º 4.771/65, denominada como Código Florestal Brasileiro – faixa de 30m de largura em cada margem para rios com $10m \leq$ de largura. Para tanto, utiliza-se das imagens de satélite do programa Google Earth. O cumprimento da legislação foi considerado de baixo grau na ocupação do Guarituba, visto que menos de 60% das faixas de APP ao longo dos rios Iraí, Praquara e Itaqui estão preservadas.






INDICADOR	Faixa de preservação permanente - APP
SUBINDICADOR	Nenhum
INDAGAÇÃO	O grau de preservação da faixa (APP) ao longo dos cursos d'água é...
GUARITUBA	Grau de preservação médio
DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> BOM  alto 100%-90% </div> <div style="text-align: center;"> OK  médio 89%-80% </div> <div style="text-align: center;"> MÉDIO  razoável 79%-70% </div> <div style="text-align: center;"> POBRE  baixo 69%-60% </div> <div style="text-align: center;"> RUIM  muito baixo 59%- 50% </div> <div style="text-align: center;"> BASE abaixo 50% </div> </div>	
PONTUAÇÃO	40

FIGURA 72 - DESEMPENHO DO INDICADOR - FAIXA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)
 FONTE: A autora

O caso mais crítico é do Rio Iraí, pois no trecho que o rio permeia a ocupação do Guarituba, na divisa com o município de Pinhais, não há em suas margens a preservação da APP, que cedeu espaço para as edificações, consequentemente não há preservação da mata ciliar.



FIGURA 73 - PRESERVAÇÃO DA MATA CILIAR NO RIO IRAÍ
 FONTE: Adaptado de Google Earth, 03 jan. 2010

Nos rios Piraquara e Itaquí apresentam baixo grau de preservação da APP nos trechos que permeiam a ocupação do Guarituba; nestes rios, o número de construções dentro da faixa de APP é baixo.



FIGURA 74 - PRESERVAÇÃO DA MATA CILIAR NO RIO ITAQUI
 FONTE: Adaptado de Google Earth, 03 jan. 2010



FIGURA 75 - PRESERVAÇÃO DA MATA CILIAR NO RIO PIRAQUARA
 FONTE: Adaptado de Google Earth, 03 jan. 2010

Apesar do número de edificações dentro da faixa de APP ser baixo, as figuras 74 e 75 mostram que a faixa de APP foi suprimida em vários trechos para ceder espaço à agricultura.

- Presença de ligações de esgoto nos rios - este indicador verifica a existência da descarga de esgoto diretamente nos rios. Conforme apresentado anteriormente no indicador de saneamento básico, 77% das residências pesquisadas não possuem sistema de coleta de esgoto. Este esgoto é depositado diretamente no "valetão" que conduz os resíduos para o rio mais próximo. Assim, este indicador apresenta baixa performance.

INDICADOR		Presença de ligações de esgoto nos rios
SUBINDICADOR		Nenhum
INDAGAÇÃO		Existe ligação clandestina de esgoto nos cursos d´água?
GUARITUBA		Sim existe, 77% dos domicílios do Guarituba não possuem rede coletora de esgoto
DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE		
<div><div><div>BOM</div><div>OK</div><div>MÉDIO</div><div>POBRE</div><div>RUIM</div><div>BASE</div></div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>X</div><div>25%</div></div></div><div><div>baixo</div><div>razoável</div><div>médio</div><div>alto</div><div>muito alto</div></div><div><div>0% - 5%</div><div>6%-10%</div><div>11%- 15%</div><div>16%-20%</div><div>21%-25%</div></div></div>		
PONTUAÇÃO		20

FIGURA 76 - DESEMPENHO DO INDICADOR – PRESENÇA DE LIGAÇÕES DE ESGOTO NOS RIOS

FONTE: A autora

A figura 77 mostra a identificação através de imagem de satélite de alguns valetões a céu aberto – cor vermelha – utilizados para escoamento do esgoto doméstico. Estes valetões, outrora foram cursos d'água límpidos, segundo depoimento dos antigos moradores da ocupação.



FIGURA 77 - SOLUÇÃO ADOTADA PARA ESGOTO, E ZOOM DA HIERARQUIA DO SISTEMA DE ESGOTO
FONTE: Adaptado de Google Earth, 03 jan. 2010

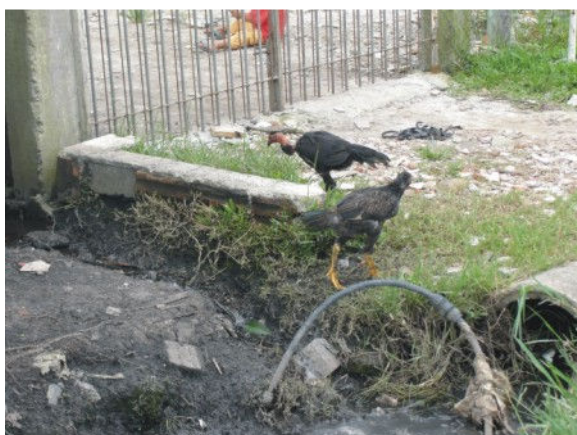
O zoom na segunda imagem retrata a hierarquia do sistema de esgoto adotado na ocupação, onde os ramais são conectados ao coletor principal "valetão", que leva os resíduos para o canal extravasor do Rio Iraí, construído originalmente para

auxiliar na contenção das cheias do rio. A figura 78 mostra o local onde o canal "valetão" principal de esgoto se encontra com as águas do Rio Iraí; alguns quilômetros à frente esse canal funde-se ao curso normal do rio.

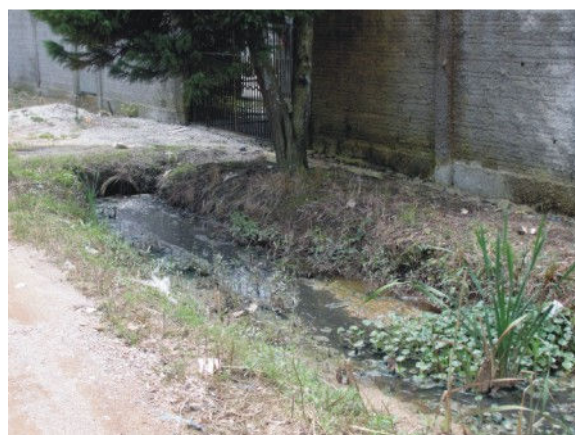


FIGURA 78 - ENCONTRO DO CANAL DE ESGOTO COM AS ÁGUAS DO RIO IRAÍ
FONTE: Adaptado de Google Earth, 03 jan. 2010

As imagens a seguir mostram a convivência dos moradores com o esgoto. Na primeira imagem se vê um menino brincando ao fundo, a poucos metros do esgoto a céu aberto, enquanto "galinhas" procuram alimento nos resíduos. A segunda mostra uma residência caracterizada como de boa qualidade pela sua construção, porém com a mesma problemática das residências precárias, esgoto à beira da porta.



Menino brinca enquanto animais (galinhas)
procuram comida nos resíduos do esgoto



Esgoto em frente de uma residência
com boa qualidade de construção

FIGURA 79 - CONVIVÊNCIA DOS MORADORES COM O ESGOTO
FONTE: A autora

- Avaliação Integrada da Qualidade da Água (AIQA): o objetivo deste indicador é medir a qualidade da água nos rios à montante e à jusante da ocupação do Guarituba, utilizando como base os dois pontos de monitoramento de qualidade da água da Instituto Ambiental do Paraná (IAP), que ficam dentro da ocupação (AI01 e AI17). A figura 80 retrata a localização dos pontos de monitoramento em relação à ocupação do Guarituba. O ponto A101 fica localizado no Rio Iraí à montante da ocupação, enquanto o ponto A117 à jusante.



FIGURA 80 - PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
FONTE: Adaptado de Google Earth, 03 jan. 2010

Para a classificação da qualidade, se utilizou o índice AIQA que considera três dimensões analíticas da qualidade: a físico-química, a bacteriológica e a ecotoxicológica (IAP, 2010). O método se baseia numa condição ideal de qualidade das águas (Classe I do CONAMA 257/2005).

A figura 81 permite um melhor entendimento deste quadro.

CLASSE DE QUALIDADE	COMPATIBILIDADE CLASSES CONAMA	COR INDICADORA	DISTÂNCIA Ln AO PONTO E (AIQA)
Muito boa	Classe 1	 azul claro	0,00 a 0,20
Boa	Classe 2	 verde claro	>0,20 a 0,40
Pouco Poluída	Classe 3	 amarelo	>0,40 a 0,60
Medianamente Poluída	Classe 3	 laranja claro	>0,60 a 0,80
Poluída	Classe 4	 laranja escuro	>0,80 a 1,00
Muito Poluída	Fora de Classe	 vermelho	>1,00 a 1,20
Extremamente Poluída	Fora de Classe	 roxo	>1,20

FIGURA 81 - CLASSES DE QUALIDADE DA ÁGUA - AIQA
FONTE: IAP (2010)

Os gráficos, a seguir, mostram o histórico do período de monitoração da qualidade (1991 a 2009) das águas nos dois pontos de monitoramento dentro da ocupação do Guarituba. Enquanto no ponto de monitoramento à montante da ocupação, o AIQA manteve valor constante, no período de março de 2001 a fevereiro de 2009: 0,95, que o classifica como classe 04 pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), ou seja, poluído.



FIGURA 82 - EVOLUÇÃO DA AIQA NO PONTO DE AMOSTRAGEM - AI01 - RIO IRAÍ
FONTE: IAP (2010)

No ponto de monitoramento à jusante, o valor do AIQA revela que a carga poluidora aumentou consideravelmente no mesmo período, passando de 0,89 para 1,07, classificando o rio como "fora de classe" pelo CONAMA, ou seja, muito poluído.



FIGURA 83 - EVOLUÇÃO DA AIQA NO PONTO DE AMOSTRAGEM - AI17 - RIO IRAÍ
FONTE: IAP (2010)

Esses resultados mostram que a ocupação do Guarituba contribui para a baixa qualidade das águas do Rio Iraí. Esta condição faz com que suas águas sejam inviáveis para consumo humano, mesmo após tratamento avançado, podendo ser utilizadas somente para navegação e/ou harmonia paisagística (CONAMA, 2005).

INDICADOR		Indicador de Qualidade das Água - AIQA
SUBINDICADOR		Nenhum
INDAGAÇÃO		Como o AIQA classifica a qualidade da água no ponto de monitoramento à jusante da ocupação Guarituba?
GUARITUBA		MONTANTE: Ponto AI01, classe 04 JUSANTE: Ponto AI17, fora de classe
DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE		
<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>classe 01</div> <div>classe 02</div> <div>classes 03</div> <div>classe 04</div> <div>fora de classe</div> </div>		
PONTUAÇÃO		20

FIGURA 84 - DESEMPENHO DO INDICADOR - INDICADOR DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - AIQA
FONTE: A autora

5.1.2.2 Indicadores da dimensão terra

O solo é um recurso natural vital para o funcionamento do ecossistema terrestre; é como um sistema natural vivo e dinâmico, que regula a produção de alimentos por meio do suporte físico, disponibilidade de água, nutrientes e oxigênio para as raízes, além de atuar na regulação hídrica no ambiente, transformação e degradação de compostos. O solo serve ainda como base para as atividades humanas socioeconômicas, habitação, sistema de transportes e disposição de resíduos entre outros.

A qualidade do solo é definida como a capacidade deste sustentar a produtividade animal e vegetal, manter a qualidade da água e do ar e suportar o crescimento humano. Entre os principais poluidores do solo estão o despejo de resíduos sólidos, o lançamento de esgoto doméstico e os dejetos de animais. Estes temas formam os 02 indicadores que retratam esta dimensão, e seus dados foram coletados através do método da observação direta e da aplicação do questionário.

- Impermeabilização do solo - este indicador observa a permeabilidade do solo através da análise do seu grau de impermeabilização, uma vez que isso contribui para o surgimento dos alagamentos na medida em que um volume maior de água chega mais rápido às regiões mais baixas.






INDICADOR	Impermeabilização do solo
SUBINDICADOR	nenhum
INDAGAÇÃO	Qual o grau de impermeabilização do solo nos quintais dos domicílios?
GUARITUBA	O grau de impermeabilização do solo é baixíssimo.
DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> BOM  baixo 0% - 5% </div> <div style="text-align: center;"> OK  razoável 6%-10% </div> <div style="text-align: center;"> MÉDIO  médio 11%- 15% </div> <div style="text-align: center;"> POBRE  alto 16%-20% </div> <div style="text-align: center;"> RUIM  muito alto 21%-25% </div> <div style="text-align: center;"> BASE 25% </div> </div>	
PONTUAÇÃO	100

FIGURA 85 - DESEMPENHO DO INDICADOR - IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO
 FONTE: A autora

Este indicador considerou especialmente a pavimentação dos quintais das residências, constatando que na ocupação são pouquíssimas as residências com

quintal pavimentado; portanto, o indicador apresenta bom desempenho na escala de performance.

- Lançamento de resíduos no solo - este indicador observa o lançamento de resíduos sem tratamento diretamente no solo, o que diminui sua qualidade em decorrência da poluição. Este indicador apresenta baixa performance, pois na maior parte do Guarituba ocorre o lançamento de esgoto sem tratamento diretamente no solo e, em vários pontos da ocupação, o lançamento também dos resíduos sólidos: lixo.

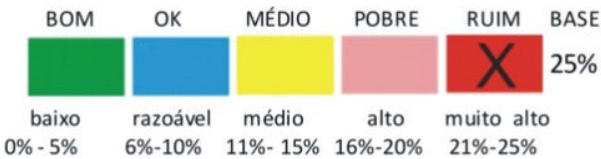
INDICADOR	Lançamento de resíduos no solo
SUBINDICADOR	Nenhum
INDAGAÇÃO	Qual o grau de poluição através do lançamento de esgoto diretamente no solo?
GUARITUBA	A poluição foi considerada muito alta pela presença dos "valetões" que conduzem o esgoto para os cursos d'água, quando os domicílios não conseguem fazer a ligação direta ao curso d'água.
DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE	
 <p> BOM OK MÉDIO POBRE RUIM BASE 0% - 5% 6% - 10% 11% - 15% 16% - 20% 21% - 25% </p> <p> baixo razoável médio alto muito alto </p>	
PONTUAÇÃO	20

FIGURA 86 - DESEMPENHO DO INDICADOR - LANÇAMENTO DE RESÍDUOS NO SOLO
 FONTE: A autora

5.1.2.3 Indicadores da dimensão ar

A poluição atmosférica refere-se às alterações da atmosfera susceptíveis de causar impacto em nível ambiental ou de saúde humana, através da contaminação por gases, partículas sólidas e líquidas em suspensão, sendo uma das formas de manifestação da poluição a presença de mau cheiro no ar.

A arborização urbana, além de embelezar a cidade, absorve, reflete e transmite radiação solar, contribuindo para a agradabilidade do microclima urbano, além de ter um considerável potencial de remoção de partículas e gases poluentes, e, ainda, contribui para absorção da energia sonora (FURTADO; MELLO FILHO, 1999).

Os indicadores desta dimensão são: arborização, incineração do lixo doméstico e presença de mau cheiro no ar.

- Arborização - este indicador verifica a presença de arborização planejada para as ruas do Guarituba. Verificou-se que não há presença de arborização planejada em nenhuma das ruas da ocupação; as árvores existentes são escassas e provêm da iniciativa dos próprios moradores.

INDICADOR		Arborização											
SUBINDICADOR		Nenhum											
INDAGAÇÃO		Qual o grau de arborização nas ruas da ocupação do Guarituba?											
GUARITUBA		Não há arborização planejada na ocupação assim o grau é considerado de baixa urbanização.											
DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE													
<div><div><div>BOM</div><div>OK</div><div>MÉDIO</div><div>POBRE</div><div>RUIM</div><div>BASE</div></div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>X</div><div></div></div><div>50%</div></div></div> <table><tr><td>total</td><td>alto</td><td>médio</td><td>razoável</td><td>baixo</td></tr><tr><td>100%-90%</td><td>89%-80%</td><td>79%-70%</td><td>69%-60%</td><td>59%-50%</td></tr></table>				total	alto	médio	razoável	baixo	100%-90%	89%-80%	79%-70%	69%-60%	59%-50%
total	alto	médio	razoável	baixo									
100%-90%	89%-80%	79%-70%	69%-60%	59%-50%									
PONTUAÇÃO		20											

FIGURA 87 - DESEMPENHO DO INDICADOR - ARBORIZAÇÃO
FONTE: A autora

A figura 88 mostra uma foto aérea da ocupação, onde se observa a escassa arborização nas ruas do Guarituba.



FIGURA 88 - FOTO AÉREA DO GUARITUBA - BAIXA OCORRÊNCIA DE ARBORIZAÇÃO PLANEJADA
FONTE: A autora

- Incineração do lixo doméstico - considerado uma das piores formas de poluição, este indicador investiga a ocorrência da queima de lixo doméstico no quintal das residências dos moradores. Verificou-se que, após ser

implantado o sistema de coleta de lixo, os moradores abandonaram a prática da queima do lixo nos quintais, que antes era comum, segundo depoimento colhido dos moradores.







INDICADOR		Incineração do lixo doméstico
SUBINDICADOR		Nenhum
INDAGAÇÃO		Qual o grau de ocorrência de incineração do lixo doméstico no quintal dos domicílios?
	GUARITUBA	Segundo os moradores entrevistados, desde que foi implantado o sistema de coleta, raramente ocorrem queimadas de lixo no quintal das residências.
DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE		
 <p> BOM OK MÉDIO POBRE RUIM BASE      =25% baixo razoável médio alto muito alto 0% - 5% 6%-10% 11%- 15% 16%-20% 21%-25% </p>		
PONTUAÇÃO		100

FIGURA 89 - DESEMPENHO DO INDICADOR - INCINERAÇÃO DO LIXO DOMÉSTICO
FONTE: A autora

- Presença de mau cheiro no ar - os entrevistadores foram orientados a observar se durante a entrevista sentiam a presença de mau cheiro no ar oriundo de lixo no quintal, esgoto, incineração de lixo, animais mortos, etc. Os técnicos perceberam a presença de mau cheiro em 55% dos domicílios, o que representa uma baixa performance do indicador. No Jardim das Orquídeas, esse valor sobe para 60%, refletindo possivelmente a situação mostrada anteriormente pelo indicador de coleta de esgoto, cuja carência maior é neste bairro.

INDICADOR		Presença de mau cheiro no ar	
SUBINDICADOR		Nenhum	
INDAGAÇÃO		Qual a porcentagem de domicílios entrevistados que os técnicos perceberam a presença de mau cheiro no ar, oriundo da poluição?	
RESULTADOS	Jardim das Orquídeas	presença mau cheiro = 60% não = 40%	
	Jardim Tropical	presença mau cheiro = 55% não = 45%	
	GUARITUBA	presença mau cheiro = 55% não = 45%	
	DESEMPENHO ESCALA PERFORMANCE		
	<div><div><div>BOM</div><div>OK</div><div>MÉDIO</div><div>POBRE</div><div>RUIM</div><div>BASE</div></div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>X</div><div></div></div><div>50%</div></div><div><div>0% - 10%</div><div>11%-20%</div><div>21%-30%</div><div>31%-40%</div><div>41%- 50%</div></div></div>		
PONTUAÇÃO		20	

FIGURA 90 - DESEMPENHO DO INDICADOR - PRESENÇA DE MAU CHEIRO
FONTE: A autora

Após apresentados os resultados dos indicadores, é realizada na sequência a soma dos valores obtidos individualmente por cada indicador, o que corresponde à soma dos pontos para cada dimensão, retratando o desempenho de cada uma na avaliação da sustentabilidade da ocupação do Guarituba. Isto possibilita uma análise comparativa da pontuação entre as dimensões, para efeito da verificação das mais carentes de investimentos e políticas públicas.

5.2 DESEMPENHO DAS DIMENSÕES NA AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR HUMANO E DO BEM-ESTAR AMBIENTAL

Conforme mencionado anteriormente, para a avaliação da sustentabilidade da ocupação do Guarituba foram trabalhados indicadores de quatro dimensões do sistema humano, e indicadores de três dimensões do sistema ambiental. Além de conhecer a condição de sustentabilidade da ocupação que engloba os resultados obtidos pelas sete dimensões, faz-se importante conhecer o desempenho individual de cada dimensão, o que possibilita ao gestor e planejador urbano uma melhor clareza das áreas mais carentes de políticas e investimentos públicos.

5.2.1 Dimensões do sistema humano

Esse sistema foi avaliado por um conjunto composto por: 16 indicadores e 11 subindicadores, que foram analisados anteriormente neste capítulo de forma individual. Esse conjunto de indicadores divide-se em 04 dimensões que converge para um único sistema, o sistema humano. O resultado para uma dessas quatro dimensões é apresentado na sequência

A dimensão Habitabilidade foi analisada a partir de três conjuntos, compostos por nove indicadores e onze subindicadores, divididos em três subdimensões: saneamento básico, condições de moradia e infraestrutura. A subdimensão com pior desempenho é a subdimensão infraestrutura; com melhor desempenho é a subdimensão saneamento básico, seguida da subdimensão condições de moradia.

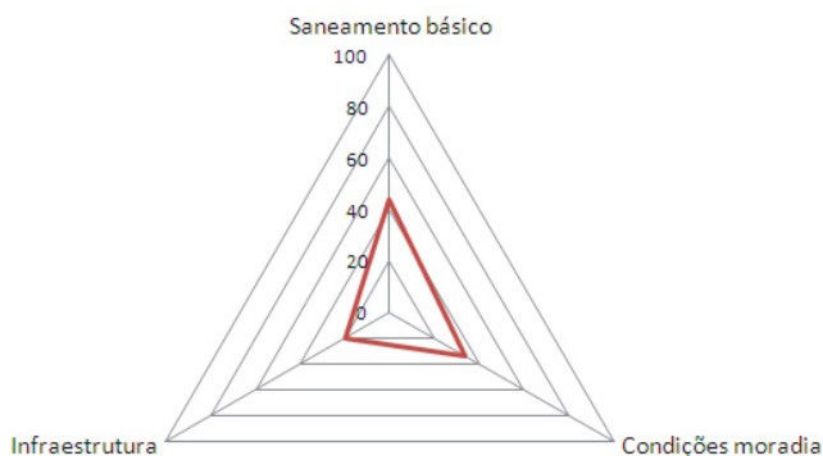


FIGURA 91 - DESEMPENHO DAS SUBDIMENSÕES DA DIMENSÃO HABITABILIDADE
FONTE: A autora

A figura 92 permite uma análise mais precisa do desempenho dos indicadores²⁷, assim como facilita a visualização das áreas mais carentes dentro da ocupação do Guarituba no que refere-se à dimensão Habitabilidade e aos indicadores por esta abordados.

²⁷ O valor obtido por cada indicador pode ser visto de forma resumida ao final deste trabalho no Apêndice D, ou de forma expandida, no decorrer do tópico 5.1 deste capítulo.

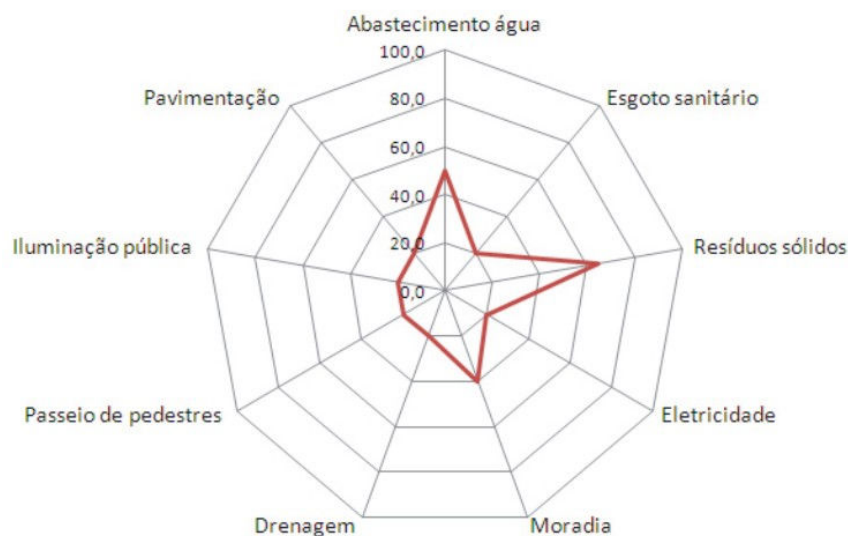


FIGURA 92 - DESEMPENHO DOS INDICADORES DA DIMENSÃO HABITABILIDADE
FONTE: A autora

Ao considerar-se as faixas da escala de performance do gráfico do Barômetro da Sustentabilidade: (0 - 20) insustentável, (21 - 40) quase insustentável, (41 - 60) intermediário, (61 - 80) quase sustentável e (81 - 100) sustentável; percebe-se que, dos 09 indicadores, 06 são considerados insustentáveis, necessitando com maior urgência de investimentos públicos.

A dimensão Educação é composta por dois indicadores: escolaridade mínima e analfabetismo. Os dois indicadores apresentam pontuações de baixíssima performance apenas 20 pontos cada, sendo também considerados insustentáveis.

A dimensão Econômica, assim como a dimensão educação, esta também é composta por dois indicadores: taxa de desemprego e rendimento mediano mensal familiar (R\$), com desempenhos considerados insustentável e quase insustentável, respectivamente.

A dimensão Saúde é formada por 05 indicadores, dos quais 04 são considerados insustentáveis: posto de saúde, doença veiculação hídrica, presença de vetores e dejetos animais, conforme mostra figura 93.

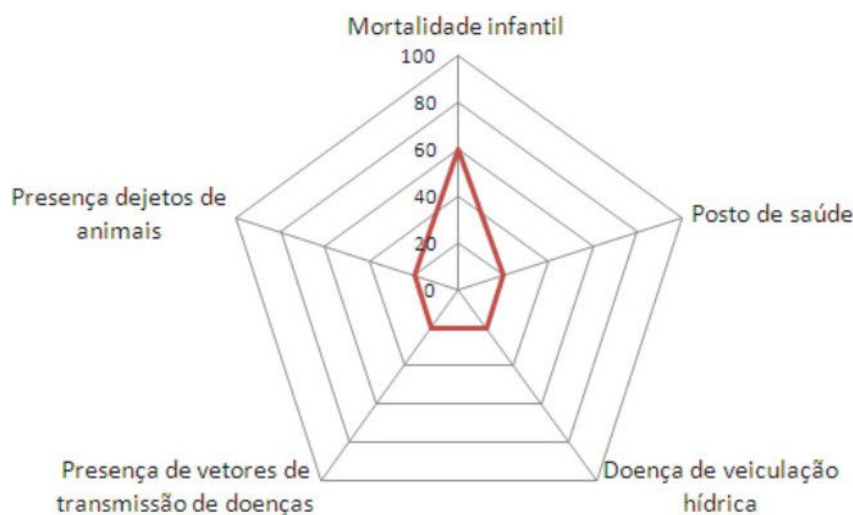


FIGURA 93 - DESEMPENHO DOS INDICADORES DA DIMENSÃO SAÚDE
FONTE: A autora

Nesta dimensão, o único indicador com melhor performance é o de mortalidade infantil, porém, ressalta-se que o dado utilizado para a valoração deste indicador foi o de abrangência municipal, uma vez que o município não disponibiliza, em seu banco de dados, de estatísticas específicas para o local do estudo de caso. Assim, evidencia-se que este indicador pode eventualmente não ter o mesmo desempenho constatado em nível municipal, se aplicado apenas à ocupação do Guarituba.

O sistema humano, por meio da pontuação média das quatro dimensões aqui apresentadas, soma o valor de 27,6 pontos. Este valor é denominado *Human Wellbeing Index* (HWI) ou Índice de Bem-estar Humano do Guarituba e corresponde ao eixo do sistema humano, no gráfico do Barômetro da Sustentabilidade de Prescott-Allen.

5.2.2 Dimensões do sistema ambiental

Este sistema foi avaliado por um conjunto composto por 08 indicadores, divididos em 03 dimensões, a saber: Água, Terra e Ar.

A dimensão Água é composta por 03 indicadores: faixa de preservação permanente (APP), presença de ligações de esgoto nos rios e avaliação integrada da qualidade da água (AIQA). Destes, somente o primeiro não se encontra em situação de insustentabilidade (figura 94).

A dimensão Terra é composta pelos indicadores: lançamento de resíduos no solo e impermeabilização do solo. Este último apresenta um desempenho de 100 pontos, considerado, assim, como sustentável (figura 94).

A dimensão Ar e seus três indicadores avaliam o grau de arborização urbana, a ocorrência de incineração de lixo doméstico e a presença de mau cheiro no ar. Assim como na dimensão Terra, está também tem um indicador considerado sustentável, o indicador ocorrência de incineração, em virtude dos 100 pontos atingidos (figura 94).

O sistema ambiental, através da pontuação média das três dimensões aqui apresentadas, soma o valor de 44,4 pontos. Este valor é denominado *Ecosystem Wellbeing Index* (EWI) ou Índice de Bem-estar Ambiental do Guarituba e corresponde ao eixo do sistema ambiental, no gráfico do Barômetro da Sustentabilidade.

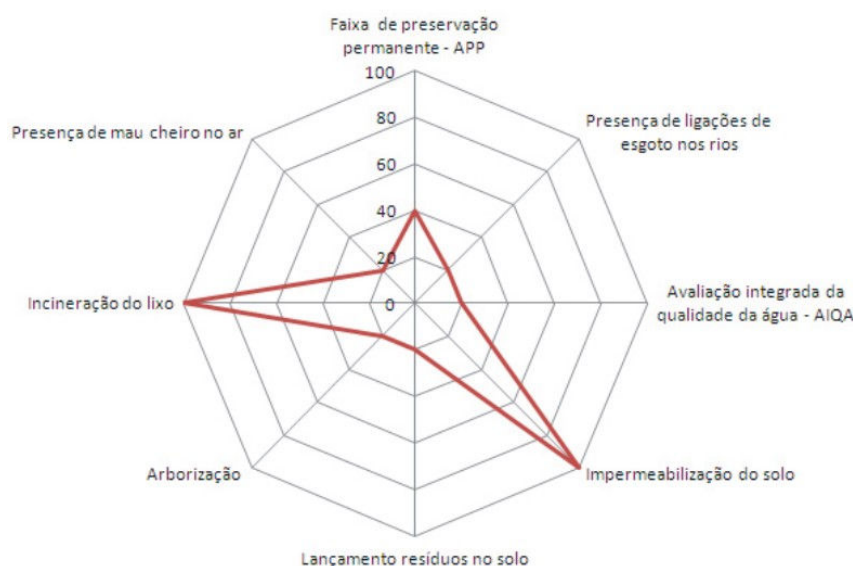


FIGURA 94 - DESEMPENHO DOS INDICADORES DO SISTEMA AMBIENTAL
FONTE: A autora

5.3 DIAGNÓSTICO DA CONDIÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DO GUARITUBA

5.3.1 Análise geral de desempenho

Após o conhecimento da pontuação de cada dimensão do bem-estar humano e de cada dimensão do bem-estar ambiental, faz-se necessário um comparativo de desempenho, entre todas as dimensões, para o conhecimento daquela dimensão que necessita de maior atenção por parte das políticas públicas. Para esta representação, desenvolve-se o gráfico da figura 95²⁸.

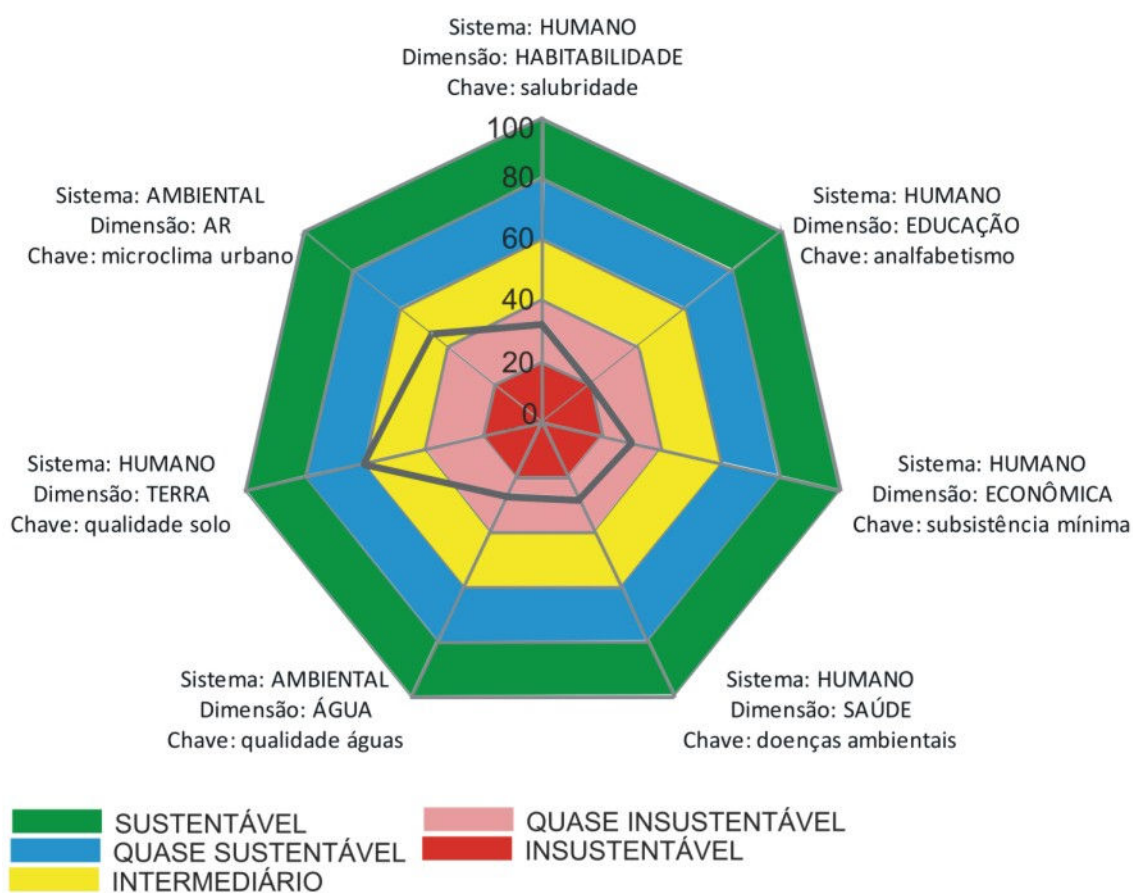


FIGURA 95 - DESEMPENHO GERAL DAS DIMENSÕES NA AVALIAÇÃO DO GUARITUBA
 FONTE: A autora

²⁸ Gráfico do tipo "teia", porém, com a metodologia de cores do Barômetro da sustentabilidade adaptada, permitindo assim ao gestor público uma análise das dimensões sob a ótica das faixas da sustentabilidade.

Como já exposto anteriormente de forma numérica, o sistema humano é mais "carente", necessitando de maiores investimentos do que o sistema ambiental. Porém, por meio da análise do gráfico isso é mais facilmente visualizado. Percebe-se, ainda, que a dimensão com melhor desempenho é a Terra e a com pior desempenho é a Educação, cuja chave é o analfabetismo e está beirando à condição de insustentabilidade.

5.3.2 Barômetro da Sustentabilidade

Uma vez conhecido o desempenho individual de cada sistema, o gráfico do Barômetro da Sustentabilidade encarrega-se de mostrar a interseção desses sistemas, sendo que este ponto plotado no gráfico mostra a localização da ocupação em relação a uma condição ideal de sustentabilidade.

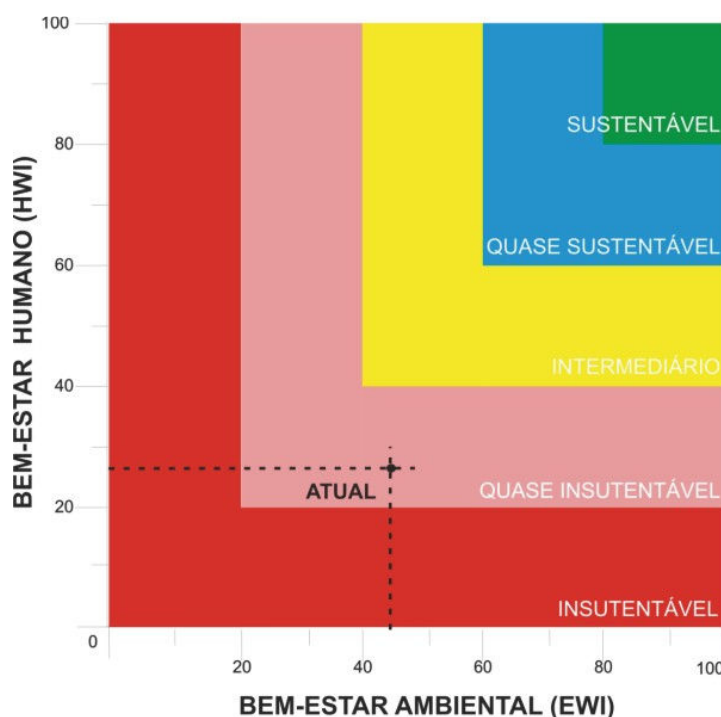


FIGURA 96 - CONDIÇÃO DO GUARITUBA NO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE
 FONTE: Adaptado de Prescott-Allen (2001)

Conforme visto, a ocupação do Guarituba está classificada dentro da condição de quase insustentabilidade, o que representa uma condição inferior de desempenho se comparada ao Brasil, conforme mostra a figura 97.

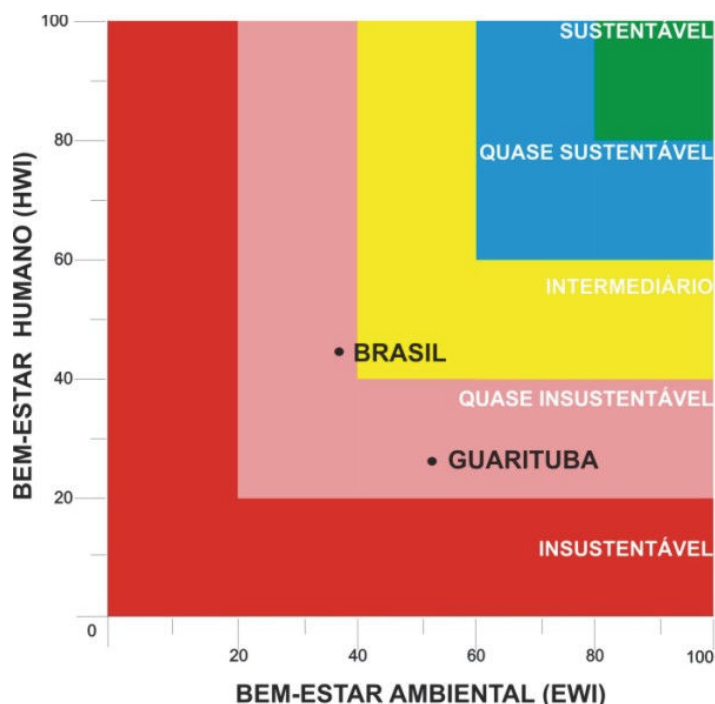


FIGURA 97 - CONDIÇÃO DO GUARITUBA COMPARADA À CONDIÇÃO DO BRASIL NO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE
FONTE: Adaptado de Prescott-Allen (2001)

De acordo com o estudo desenvolvido por Prescott-Allen, no ano de 2001, o Brasil tinha um HWI de 45 pontos, que é superior aos atuais 27,6 pontos do Guarituba; porém, tinha um EWI de 36 pontos, que é inferior aos atuais 44,4 pontos da ocupação.

Estes valores mostram que o Brasil, no ano de 2001, estava em melhor condição relacionada à sustentabilidade do sistema humano se comparado ao Ambiental, enquanto na ocupação do Guarituba ocorre o contrário, o sistema Humano é mais carente se comparado ao ambiental.

Tanto o Brasil, no ano de 2001, quanto o Guarituba, no ano de 2010, estão dentro da condição classificada como "quase insustentável" pelo método de avaliação da IUCN. Dada a indisponibilidade de atualização dos dados para o Brasil, não foi possível realizar a comparação da sustentabilidade do nível local "Guarituba" e nacional "Brasil", para um mesmo período de tempo.

Ainda, de acordo com o estudo publicado por Prescott-Allen em 2001²⁹, é possível analisar o caminho que falta ser percorrido pelo Guarituba e pelo Brasil até o país considerado mais sustentável, entre os 180 analisados no estudo de Prescott-Allen. Assim como é possível ver a proximidade da localização da ocupação em relação aos países considerados mais insustentáveis pelo mesmo estudo.

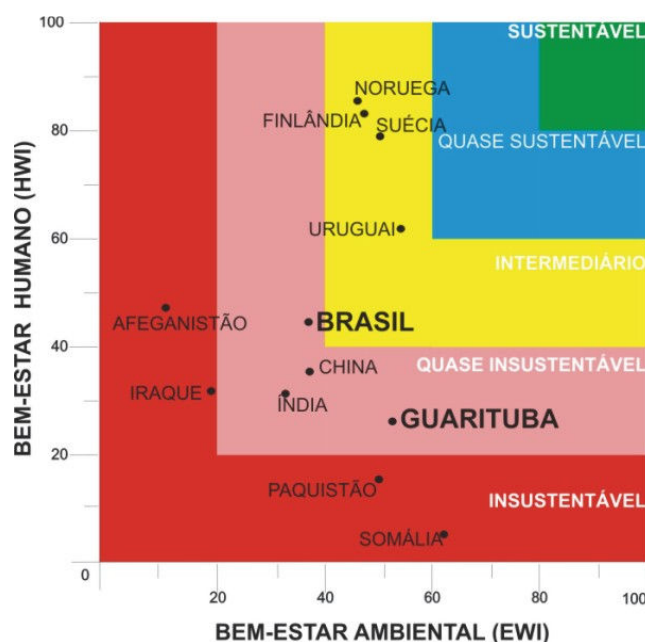


FIGURA 98 - COMPARATIVO DO BRASIL E DO GUARITUBA COM OS PAÍSES MAIS SUSTENTÁVEIS E OS MAIS INSUSTENTÁVEIS DO PLANETA

FONTE: Adaptado de Prescott-Allen (2001)

O Guarituba e o Brasil estão na mesma classificação de países como a China e a Índia, porém, encontram-se melhor classificados que os quatro países mais insustentáveis do ranking, Iraque, Afeganistão, Paquistão e Somália, e têm um longo caminho a percorrer para alcançar os índices de sustentabilidade dos melhores classificados no *ranking*, Suécia, Finlândia e Noruega.

5.3.3 Índices de sustentabilidade para o Guarituba

O "*Wellbeing Index*" (WI), traduzido como o Índice de Bem-estar, é um índice baseado na média aritmética dos dois índices anteriores, o *Human Wellbeing Index*

²⁹ Dados coletados do livro "*The Wellbeing of Nations: a Contry-by-Country Index of Quality of Life*

(HWI) e o *Ecosystem Wellbeing Index* (EWI). O WI é um valor que serve apenas para fornecer um *ranking* geral, possibilitando comparações sem a necessidade de elaboração do Gráfico do Barômetro da Sustentabilidade. Prescott-Allen ressalta que seu uso pode transmitir uma falsa resposta sobre a condição de sustentabilidade de uma localidade, uma vez que um índice baixo para o sistema ambiental pode ser compensado pelo índice alto do sistema humano, por exemplo. O que é inviável no gráfico do Barômetro da Sustentabilidade por mostrar a interseção entre os dois índices e não apenas a média destes valores como faz o WI.

Apesar das limitações de uso, o cálculo é interessante para conhecer o WI da ocupação em estudo. Assim temos: $WI = (HWI + EWI) / 2$, que resulta em um $WI = 36$. A tabela comparativa 2 mostra como o uso do WI mascara a realidade da condição de sustentabilidade do local avaliado. Usando os mesmos valores expressos na figura 98, WI do Brasil, Suécia, Finlândia, comparado ao WI Guarituba, fica assim:

TABELA 2 - GUARITUBA COMPARADO AO WI DO BRASIL, E AO WI DOS PAÍSES MAIS SUSTENTÁVEIS

	GUARITUBA	BRASIL	FINLÂNDIA	SUÉCIA
WI	0,36	0,41	0,48	0,48

FONTE: Adaptado de Prescott-Allen (2001)

O valor do WI Guarituba fica próximo ao valor do WI Brasil e não muito longe do WI da Suécia, transmitindo a falsa impressão de que a condição de sustentabilidade do Guarituba está próxima de atingir os mesmos níveis de sustentabilidade dos países tidos como líderes do *ranking*. Mais dois índices adicionais são disponibilizados pela ferramenta para a avaliação da condição de sustentabilidade, são eles: o *Environmental Stress Index* (ESI) e o *Wellbeing/Stress Index* (WSI).

O primeiro, procura representar o estresse sofrido pelo meio ambiente e é obtido pela fórmula: $ESI = (100 - EWI)$, ou seja, o $ESI = \text{Guarituba} = 55,6$. O segundo, é um índice derivado do conceito de estresse ambiental e é calculado pela expressão: $WSI = (HWI / ESI)$, ou seja, $WSI \text{ Guarituba} = 0,49$.

Para Prescott-Allen (1997), estes índices adicionais procuram estudar melhor a relação existente entre o Bem-estar Humano e a pressão sobre o meio ambiente.

O autor considera o WSI como o mais importante entre os índices, pois retrata a questão do custo do bem-estar humano em relação ao estresse do sistema ambiental.

Considerando que a sustentabilidade é um equilíbrio entre o Bem-estar do Sistema Humano e o Bem-estar do Sistema Ambiental, quanto maior for o valor do índice WSI menor é o impacto do sistema humano sobre o sistema ambiental e mais sustentável é o objeto avaliado. Para o autor, os valores de índices WSI desejados são os acima de 04 pontos e os indesejados, abaixo deste valor.

QUADRO 5 - WSI GUARITUBA EM RELAÇÃO AOS VALORES DE WSI DESEJADOS

BOM "sustentável"	OK "quase sustentável"	MÉDIO "intermediário"	POBRE "quase insustentável"	RUIM "insustentável"	GUARITUBA	PÉSSIMO "situação crítica de insustentabilidade"
acima 8,0	7,99 - 4,0	3,99 - 2,0	1,99 - 1,0	0,99 - 0,5	0,49	0,49 - 0

FONTE: Adaptado de Prescott-Allen (2001)

O Guarituba encontra-se na faixa considerada como "péssimo", cuja situação de insustentabilidade é crítica. Nesse caso, o estresse causado pelo sistema humano é superior à capacidade do sistema ambiental suportar sem a ocorrência de danos ao meio ambiente. A Organização das Nações Unidas – ONU, citada por Prescott-Allen (2001), recomenda a intervenção imediata nos sistemas que apresentam índices WSI com valores inferiores a 01 ponto, como o Guarituba, precavendo, assim, o local avaliado de um colapso.

Como mostra a tabela 3, mesmo o país líder do ranking, a Suécia, com WSI de 1.55 pontos ainda é considerada pobre perante os valores de WSI desejados.

TABELA 3 - COMPARATIVO DO WSI GUARITUBA COM O BRASIL E OUTROS PAÍSES

	IRAQUE	GUARITUBA	CHINA	BRASIL	FINLÂNDIA	SUÉCIA
WSI	0,28	0,49	0,50	0,70	1,45	1,55

FONTE: Adaptado de Prescott-Allen (2001)

Assim, atesta-se que WSI do sistema Guarituba investigado nesta pesquisa pelo Barômetro da Sustentabilidade é de 0,49 pontos, significando que a ocupação precisa de intervenções por meio das políticas públicas urbanas o mais breve possível, visando melhorar o equilíbrio entre Bem-estar Humano e Bem-estar Ambiental, o que acarretará a melhoria da condição de sustentabilidade do sistema como um todo.

5.4 PROJEÇÃO DO CENÁRIO FUTURO DA CONDIÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DO GUARITUBA

Conforme explicado anteriormente, para a ocupação do Guarituba melhorar o desempenho da condição de sustentabilidade, faz-se necessário a efetivação de políticas públicas que visem a melhoria da performance dos indicadores dos sistemas Humano e Ambiental. Para simular esta melhoria em um cenário futuro, foram analisadas as diretrizes básicas como: implantação de rede coletora de esgoto, iluminação pública, energia elétrica formal, pavimentação e abastecimento de água; do principal projeto de intervenção urbana previsto para a área nos próximos anos, o projeto de regularização fundiária, denominado Projeto Novo Guarituba, descrito no Capítulo 4.

A partir destas diretrizes, buscam-se os indicadores correspondentes e simula-se a condição de sustentabilidade da ocupação no período pós-regularização. Para efeito da simulação, foi considerada a pontuação máxima para os indicadores, cuja ligação com a diretriz é direta, e de 60 pontos para aqueles de ligação indireta.

TABELA 4 - DESEMPENHO ATUAL DOS INDICADORES COMPARADO AO DESEMPENHO PÓS-REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

SISTEMA	INDICADOR ATUAL	RELAÇÃO COM A DIRETRIZ	DESEMPENHO (pontuação real)	DIRETRIZ IMPLANTADA (pontuação simulada)
Humano	Cobertura do abastecimento de água	direta	80	100
	Destinação das águas-cinza	direta	20	100
	Eleticidade	direta	20	100
	Coleta de esgoto	direta	20	100
	Iluminação pública	direta	20	100
	Drenagem	direta	20	100
	Vetores de transmissão de doenças	indireta	20	60
	Doenças de veiculação hídrica	indireta	20	60
	Pavimentação	direta	20	100
Ambiental	Presença de ligação de esgoto nos rios	indireta	20	60
	Lançamento de resíduos no solo	direta	20	100
	Valiação da qualidade integrada da água (AIQA)	indireta	20	60
	Presença de mau cheiro	indireta	20	60

FONTE: A autora

A figura 99 mostra em quais dimensões esses indicadores mais impactarão³⁰.

³⁰ A tabela com a pontuação simulada para os sistemas Ambiental e Humano encontra-se no Apêndice F e G. Nela pode ser apreciado o impacto individual de cada indicador em sua dimensão.

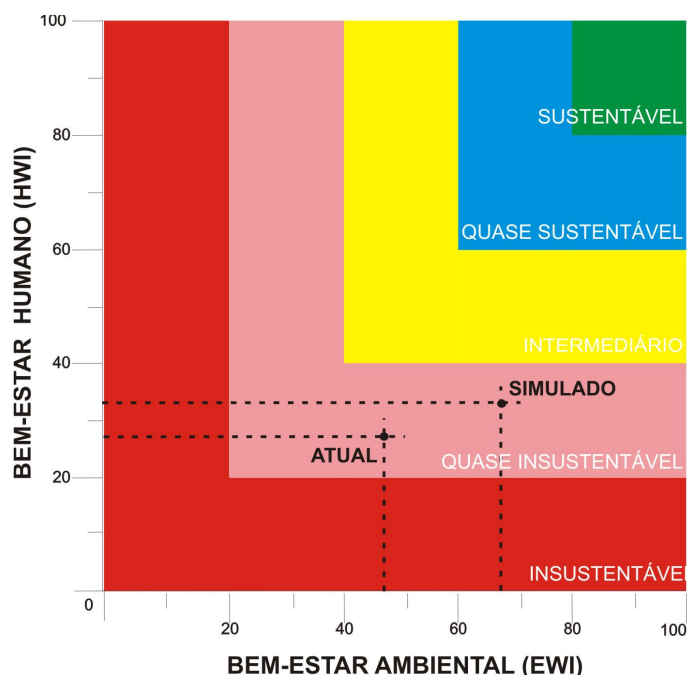


FIGURA 100 - CONDIÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DO GUARITUBA
E PROJEÇÃO DO CENÁRIO FUTURO
FONTE: A autora

Como percebido no gráfico, a melhora do desempenho do sistema ambiental será significativo com a implantação das diretrizes do projeto de regularização fundiária. Porém, essas diretrizes não repercutem com a mesma intensidade na melhoria da condição do bem-estar do sistema humano.

Conclui-se, então, que a efetiva implantação das diretrizes previstas no projeto de regularização fundiária, em sua maioria de infraestrutura básica, impactará positivamente na condição de sustentabilidade da ocupação do Guarituba. Essas diretrizes devem ser implantadas o mais breve possível, visando, assim, à eliminação da probabilidade de colapso constatado conforme cálculo do WSI, anteriormente descrito neste capítulo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se extrair deste trabalho, uma série de conclusões e recomendações sobre o problema da pesquisa, que nesta dissertação trata de *"Como está a condição de sustentabilidade atual da ocupação do Guarituba no período que antecede o projeto do programa de regularização fundiária?"*.

Cabe ressaltar que a escolha do Guarituba, para o estudo de caso, devem-se principalmente, ao fato de ser a maior ocupação irregular do Estado, correspondendo a aproximadamente o 30.º município em número populacional, dentre os 399 municípios do Paraná, e a maior do Brasil sobre área de proteção ambiental; estar localizada em área de importância estratégica para o desenvolvimento da RMC, próxima aos principais mananciais de abastecimento público; por estar recebendo o maior projeto de regularização fundiária do país com recursos do PAC; e por situar-se próximo a Curitiba, o que facilitou a aplicação dos questionários *in loco* da pesquisa.

Pelas características citadas, e em especial pela grande fragilidade ambiental e humana, a pesquisa parte do pressuposto de que esta ocupação deve ser monitorada constantemente pelos gestores e/ou planejadores, visando ao acompanhamento do quadro geral dos danos ambientais e humanos, para que não evolua para maiores níveis de criticidade. O monitoramento permite, ainda, a avaliação do sucesso ou insucesso na implantação das políticas públicas, em especial as de intervenção urbana, como projetos de regularização fundiária. Assim, o método mais adequado para monitoramento são os indicadores, em virtude da simplificação das informações sobre os fenômenos complexos, tal como é o caso do Guarituba.

Entendendo que a ocupação do Guarituba só poderá permanecer no mesmo local de grande fragilidade ambiental, se atingir bons níveis de equilíbrio entre o Bem-estar Humano e o Bem-estar Ambiental, que nada mais é que a sustentabilidade na visão deste trabalho. Faz-se necessário a elaboração de indicadores que mensurem tanto os aspectos humanos, quanto os aspectos ambientais da ocupação. Estes são os indicadores de sustentabilidade que possibilitam a medição da condição atual de sustentabilidade da ocupação, como também a comparação com os cenários desejados de sustentabilidade.

Dentre as diversas ferramentas modelo de indicadores de sustentabilidade, uma se destacou pela facilidade no uso, clareza na apresentação dos resultados e por ter uma abordagem da sustentabilidade por meio de visão holística, na qual o sistema ambiental e humano são inter-relacionados, onde um depende do bom desempenho do outro para melhorar sua própria performance em relação à sustentabilidade. Esta ferramenta é o Barômetro da Sustentabilidade, desenvolvido por Robert Prescott-Allen no final da década de 90, e ferramenta oficial de medição de sustentabilidade do *International Union for Conservation of Nature* (IUCN).

Assim, com a problemática e a ferramenta para mensuração, a pesquisa partiu de três pressupostos: o primeiro que, na avaliação de sustentabilidade, o Índice do Bem-estar Humano (HWI) é o que apresenta menor desempenho se comparado ao Índice do Bem-estar Ambiental (EWI); o segundo, que o grau de sustentabilidade da ocupação é baixo, classificando-se na faixa considerada como quase insustentável no gráfico do Barômetro; e a terceiro diz que a simulação no cenário pós-regularização fundiária mostrará que o projeto impactará fortemente para a melhoria da condição de sustentabilidade do Guarituba, mudando sua classificação da faixa de quase insustentabilidade para a faixa de quase sustentabilidade.

O primeiro pressuposto foi comprovado. A ocupação do Guarituba apresenta um menor desempenho no índice referente ao sistema humano se comparado ao sistema ambiental. Isso significa que, no quadro geral da condição de sustentabilidade da ocupação, o Sistema Humano, formado pelas dimensões Habitabilidade, Educação, Econômica e Saúde, cujas preocupações principais colocadas neste trabalho como "chaves" são, respectivamente: salubridade, analfabetismo, subsistência mínima e doenças ambientais. É o mais carente e precisa de maiores investimentos em políticas públicas para a melhoria de sua condição do que o sistema ambiental. A dimensão mais crítica deste sistema é a Educação.

O segundo também foi comprovada, o grau de sustentabilidade da ocupação, que é originado pelo gráfico do Barômetro da Sustentabilidade através da interseção dos eixos X e Y formados respectivamente pelos índices de Bem-estar Ambiental (EWI) e Bem-estar Humano (HWI), foi plotado dentro da faixa considerada como quase insustentável pela ferramenta. Este dado coloca a ocupação do Guarituba na mesma condição de sustentabilidade da Índia e da China, em uma condição de sustentabilidade inferior a do Brasil, e muito próxima da condição de sustentabilidade de países extremamente pobres, como o Paquistão. O índice

adicional (WSI), que relaciona o custo da manutenção no local do Sistema Humano em relação ao estresse causado ao Sistema Ambiental, mostra que o Guarituba encontra-se na pior condição possível pela ferramenta, na faixa considerada crítica de insustentabilidade. Corrobora para este índice o fato do Rio Iraí, que permeia a ocupação, passar da classe 03, "medianamente poluído", para uma classificação aquém da classe 04, tido como sem classificação, ou seja, extremamente poluído, no período de uma década de 1999 a 2009. Esta situação serve como alerta para que medidas mitigadoras dos danos Humanos sobre o sistema ambiental precisam ser tomadas com urgência em relação à ocupação, para a precaução de um colapso do sistema.

O terceiro e última pressuposto foi rejeitado. Comprovou-se, através de simulação, que a implantação do projeto de regularização fundiária "Projeto Novo Guarituba" impactará positivamente na condição de sustentabilidade do sistema, porém não ao ponto de transferi-la da faixa considerada como quase insustentável para a faixa considerada quase sustentável. A implantação das diretrizes do projeto mudará a classificação, de uma situação de quase insustentável para uma situação intermediária de sustentabilidade, próxima à condição do Brasil. Ressalta-se, porém, que o impacto maior das diretrizes em sua maioria de infraestrutura básica, será na melhoria da condição de sustentabilidade das dimensões do sistema ambiental: Água, Terra e Ar, sendo menor o impacto destas diretrizes nas dimensões do Sistema Humano. O Sistema Humano, como constatado neste trabalho, é mais carente que o Sistema Ambiental e, portanto, precisaria de mais investimentos que este, para melhorar sua condição de sustentabilidade.

Como exposto nestas considerações finais, este trabalho cumpriu os objetivos da pesquisa, ao constatar que os índices HWI e EWI da ocupação são, respectivamente, de 27,6 pontos e 44,4 pontos, o que classifica a ocupação, segundo a análise do Barômetro da Sustentabilidade em uma faixa considerada como de condição quase insustentável, no período que antecede a implantação do projeto de regularização fundiária. Assim, cumprido o objetivo principal, abre-se para sugestões de trabalhos futuros.

6.1 PROPOSIÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Considerando a grande fragilidade ambiental e humana do Guarituba, esta pesquisa sugere que sejam realizados em conjunto com o projeto de regularização fundiária da ocupação, programas de formação humana e profissional voltados aos habitantes da ocupação visando assim, preencher a lacuna mostrada nos resultados desta pesquisa, como os baixos níveis de escolaridade e emprego, que por sua vez, contribuem para a baixa sustentabilidade do Sistema Humano.

Fica em aberto e como sugestão para futuros trabalhos, a pesquisa de quais seriam as possíveis soluções para a resolução das problemáticas levantadas neste trabalho, em especial sobre os seguintes temas:

- Alcance de uma boa condição de sustentabilidade para o Sistema Humano estendendo esta condição de sustentabilidade ao Sistema Ambiental.
- Utilização de sistemas de indicadores para melhorar a tomada de decisão nas políticas públicas.
- Reaplicação do sistema de indicadores apresentado nesta pesquisa após a conclusão da regularização fundiária, verificando a melhoria da condição de sustentabilidade da ocupação em relação a este levantamento, que antecedeu a regularização fundiária.

REFERÊNCIAS

ABIKO, A. L. K. **Indicadores de Salubridade Ambiental Local/ ISAL**: relatório final do Projeto Estruturante PjE1. São Paulo: EPUSP/USP, 2004. 72p. Disponível em: <<http://alexabiko.pcc.usp/pesquisas.htm>>. Acesso em: 12 maio 2009.

ALMEIDA, M. A. P.; ABIKO, A. K. **Indicadores de salubridade ambiental em favelas localizadas em áreas de proteção aos mananciais**: o caso da favela Jardim Floresta. São Paulo: EPUSP/USP, 2000. 28p. (Boletim Técnico/Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/264). Disponível em: <<http://publicações.pcc.usp.br/PDF/BT/264.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2009.

ANDREOLI, C. V. *et al.* Limites ao desenvolvimento da Região Metropolitana de Curitiba impostos pela escassez da água. **Sanare**, Curitiba, n.12, p.31-42, 1999.

BATATA, A. G. R. **Indicadores de viabilidade econômica-geográfica, ambiental e sócio-política para a implantação de programa de coleta seletiva**. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFRS, Porto Alegre, 2008.

BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

BENEVOLO, L. **História das cidades**. 4.ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

BOSSEL, H. **Indicators of sustainable development**: theory, method, applications: a report to the Balaton Group. Winnipeg: ISD, 1999.

BRAGA, T. M. *et al.* **Indicadores de sustentabilidade municipal**: o desafio de mensurar. Belo Horizonte: UFGM/Cedeplar, 2003. (Texto para Discussão n.25). Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20225.pdf>> Acesso em: 23 nov. 2009.

BRASIL. Lei Federal n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 set. 1965.

BRASIL. Lei n.º 9.785, de 29 de janeiro de 1999. Altera o Decreto-Lei n.º 3.365, de 21 de junho de 1941 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis n.ºs 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (registros públicos) e 6.766, de 9 de dezembro de 1979 (parcelamento do solo urbano). Brasil, 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1.º fev. 1999.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto das Cidades. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece as diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

BRASIL. Projeto de Lei n.º 5.296, de 2005. Institui as diretrizes para os serviços públicos de saneamento básico e a Política Nacional de Saneamento Básico – PNS. Brasília, DF, 2005.

CHOAY, F. **O urbanismo**: utopias e realidade, uma antologia. São Paulo: Perspectiva, 1965.

COMPANHIA PARANAENSE DE HABITAÇÃO - COHAPAR. **Projeto Novo Guarituba**. Disponível em: <<http://www.cohapar.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=672>>. Acesso em: 10 ago. 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA - COMEC. **Piraquara**: leitura do espaço urbano. Curitiba: COMEC, 2001.

_____. **Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba – PDI**. Curitiba: COMEC, 2006.

_____. **Base de dados da UTP Guarituba**. Curitiba, 2009. CD-Rom.

DESCHAMPS, M. V. **Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Curitiba**. Tese (Doutorado) - UFPR, Curitiba, 2004.

DIAS, M. C. **Índice de salubridade ambiental em áreas de ocupação espontânea**: estudo de caso em Salvador, Bahia. 2003. 171 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) - Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.

DIAS, M. C.; BORJA, P. C.; MORAES, L. A. C. Índice de salubridade ambiental em áreas de ocupação espontânea: estudo de caso em Salvador - Bahia. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.9, n.1, p.82-92, jan/mar. 2004. Disponível em: <<http://www.abes-dn.org.br/publicacoes/engenharia/resaonline/v9n1/v9n1t01.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2009.

FIRKOWSKI, O. L. C. F. Localização industrial e extensão urbana em Curitiba. In: MOURA, R.; FIRKOWSKI, O. C. de F. (Orgs.). **Dinâmicas intrametropolitanas e produção do espaço na região metropolitana de Curitiba**. Rio de Janeiro: Observatório das Metrópoles: Observação de Políticas Públicas Paraná; Curitiba: Letra Capital, 2009.

FURTADO, A. E.; MELLO FILHO, L. E. A interação microclima, paisagismo e arquitetura. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.7, n.3, p.9, 1999.

GALLOPIN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach. **Environmental Modeling & Assessment**, n.1, p.101-117, 1996.

GARCIAS, C. M. **Indicadores de qualidade dos serviços e infra-estrutura urbana de saneamento**. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

GIAMBIAGI, F. *et al.* **Educação básica no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GOMES, M. *et al.* **Proposta para um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável**. Editora Graf & Lito, Lda, PT, 2000.

GUIJT, I. M. *et al.* **IUCN resource kit for sustainable assessment: Part A - Overview**. Gland, Switzerland : IUCN Monitoring and Evaluation Initiative, 2001a.

_____. **IUCN resource kit for sustainable assessment: Part B - Facilitators' Materials**. Gland, Switzerland : IUCN Monitoring and Evaluation Initiative, 2001b.

_____. **IUCN resource kit for sustainable assessment: Part C - Slides for Facilitators**. Gland, Switzerland : IUCN Monitoring and Evaluation Initiative, 2001c.

GUSMÃO FILHO, J. **Solos**: da formação geológica ao uso da engenharia. 2.ed. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, 2005.

HALL, P. **Cidades do amanhã**. 4.ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.

HARDI, P. **The dashboard of sustainability**. Winnipeg: IISD, 2000.

HARDI, P.; BARG, S. **Measuring sustainable development**: review of current practice. Winnipeg: IISD, 1997.

HARDI, P.; ZDAN, T. J. **Assessing sustainable development**: principles in practice. Winnipeg: IISD, 1997.

HAROUEL, J. **História do urbanismo**. Campinas: Papirus, 1985.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. **Qualidade das águas**: rios da Bacia do Alto Iguaçu, na Região Metropolitana de Curitiba 2005 a 2009. Curitiba: IAP, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Censo Demográfico 2000**: Documentação dos microdados da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

_____. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**: Brasil 2008. Disponível em: <<ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/ids/ids2008.pdf>> Acesso em: 02 mar. 2009a.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio - PNAD 2008**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 nov. 2009b.

_____. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2007**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 18 jun. 2009c.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Indicadores intrametropolitanos**. Curitiba: IPARDES, 2005. CD-Rom.

_____. **Taxa de desemprego na RMC - 2009**. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/modules/noticias/print.php?storyid=139>>. Acesso em: 20 jan. 2010.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES - IUCN. **Assessing northern areas progress towards sustainability**: baseline report. IUCN Pakistan Programme, Mar. 2003.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

KRONEMBERGER, D. M. P.; CARVALHO, C. N.; CLEVELÁRIO-JÚNIOR, J. **Indicadores de sustentabilidade em pequenas bacias hidrográficas**: uma aplicação do “barômetro da sustentabilidade” à Bacia do Jurumirim (Angra dos Reis/RJ). Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.sbgq.org.br/arquivos/art10022.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2010.

KRONEMBERGER, D. M. P. *et al.* Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, n.20, p.25-50, jun. 2008.

LIMA, C. A. **A ocupação de áreas de mananciais na região metropolitana de Curitiba**: do planejamento à gestão ambiental urbana-metropolitana. Tese (Doutorado) - UFPR, Curitiba, 2000.

LIMA, C. A.; CAMPOS, M. L. B.; TERBECK, M. I. Ocupação urbana em área de mananciais: análise de densidade e índice de ocupação como evidências de um padrão em consolidação nos municípios de Pinhais e Piraquara – Região Metropolitana de Curitiba. In: MOURA, R.; FIRKOWSKI, O. C. de F. (Orgs.). **Dinâmicas intrametropolitanas e produção do espaço na região metropolitana de Curitiba**. Rio de Janeiro: Observatório das Metrôpoles: Observação de Políticas Públicas Paraná; Curitiba: Letra Capital, 2009.

MARICATO, E. **Metrópole na periferia do capitalismo**: ilegalidade, desigualdade e violência. São Paulo: Hubitec, 1996.

MEADOWS, D. **Indicators and informations systems for sustainable development**. Hartland Four Corners: The Sustainability Institute, 1988.

MEADOWS, D. *et al.* **The limits to growth**. London: Potomac, 1972.

MIGUEL, Y. D. C.; ORTIGOZA, S. A. G. Periferia e condomínio fechado: duas faces do mesmo problema. In: SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNESP, 7., 2007, Campus Rio Claro-SP. **Anais...** Rio Claro/SP, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Metas do milênio**: redução da mortalidade infantil no Brasil. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br>>. Acesso em: 19 jan. 2010.

MOLDAN, B.; BILHARZ, S. **Sustainability indicators**: report of the Project on indicators of sustainable development. Chichester: John Wiley & Sons, 1997.

MOURA, R. Paraná: meio século de urbanização. **RA' E GA**, Curitiba, n.8, p.31-44, 2004.

_____. O espaço metropolitano de Curitiba e a inserção do paraná na divisão social do trabalho. In: In: MOURA, R.; FIRKOWSKI, O. C. de F. (Orgs.). **Dinâmicas intrametropolitanas e produção do espaço na região metropolitana de Curitiba**. Rio de Janeiro: Observatório das Metrôpoles: Observação de Políticas Públicas Paraná; Curitiba: Letra Capital, 2009.

NAHAS, M. I. P. Banco de metodologias de sistemas de indicadores. In: BRASIL. Ministério das Cidades. **2.^a Conferência Nacional das Cidades**: Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, Desenvolvimento do Índice de Qualidade de Vida Urbana. Brasil, Ministério das Cidades, 2005a.

_____. Indicadores intra-urbanos como instrumento de gestão da qualidade de vida urbana em grandes cidades: discussão teórica-metodológica. In: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral – SEPL. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES. **Governança democrática 2005**: planejamento público e indicadores sociais. Curitiba, PR, 2005b. p.7-30. Disponível em: <http://ead01.virtual.pucminas.br/idhs/01_idhs/pdfs/nahas1.pdf>. Acesso em: 10 maio 2009.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **Como anda a RMC**. Disponível em: <http://www.observatoriodasmetropoles.ufrj.br/como_anda/como_anda_RM_curitiba.pdf>. Acesso em: 20 maio 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL - ONU BRASIL. **Campanhas de redução da mortalidade infantil**. Disponível em: <http://www.onu-brasil.org.br/view_news.php?id=6800>. Acesso em: 03 fev. 2010.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Core set of indicators for environmental performance reviews**. Paris: OECD, 1993. Disponível em: <<http://lead.virtualcentre.org/en/dec/toolbox/Refer/gd93179.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2009.

PAULISTA, G.; VARVAKIS, G.; MONTIBELLER-FILHO, G. Espaço emocional e indicadores de sustentabilidade. **Ambient. soc.**, Campinas, v.11, n.1, p.185-200, jun. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2008000100013&lng=es&nrm=isso>. Acesso em: 12 jan. 2010.

PELLIZZARO, P. C. *et al.* Urbanização em áreas de mananciais: estudo de caso em Piraquara, Paraná. **Caderno Metrópoles**, n.19, p.221-242. 1.º semestre 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRAQUARA. Programa Terra Prometida, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DO MUNICÍPIO DE PIRAQUARA - PMP. **Plano de urbanização e regularização busca melhor qualidade de vida para a população**. Reportagem de 05 mar. 2009. Disponível em: <<http://www.piraquara.pr.gov.br/index>>. Acesso em: 20 maio 2009.

PRESCOTT-ALLEN, R. **Barometer of sustainability**: measuring and communication wellbeing and sustainable development. Cambridge: IUCN, 1997.

_____. **Assessing progress toward sustainability**: the system assessment method illustrated by the wellbeing of nations. Cambridge: IUCN, 1999.

_____. **The Wellbeing of Nations**: a Contry-by-Country Index of Quality of Life and the Environment. Washington, DC: Island Press, 2001.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil** – ano 2000. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em: 12 fev. 2010.

RIBEIRO, H.; BESEN, G. R. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de 03 estudos de caso. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v.2, n.4, artigo 1, ago. 2007.

ROBSON, C. **Real World Research**: A Resource for Social for Scientists and Pratitioners-Researches. Oxford: Blacwell, 1993.

SACHS, I. Desenvolvimento sustentável, bioindustrialização descentralizada e novas configurações rural-urbanas: os casos da Índia e do Brasil. In: VIEIRA, P.F.; WEBER, J. (Orgs.). **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento**: novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997.

_____. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Garamond, 2000.

SÃO PAULO. Lei n.º 7.750, de 31 de março de 1992. Dispõe sobre a política estadual de saneamento e dá outras providências. São Paulo, 1992.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE URBANISMO - SBU. **O urbanismo**. Disponível em: <http://sburbanismo.vilabol.uol.com.br/o_urbanismo.htm>. Acesso em 28 mar. 2010.

STAKE, R. E. Case studies. In: DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y. S. (Orgs). **Handbook of qualitative research**. 2.ed. Thousand Oaks: Sage, 2000.

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; CORDEIRO NETTO, O. M. Cenários de gestão da água no Brasil: uma contribuição para a visão mundial da água. **Análise & Dados**, v.13, n. especial, p.337-370, 2003.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI**: enfrentando a escassez. São Carlos, SP : RiMa, Instituto Internacional de Ecologia, 2003

UNITED NATIONS. **Indicators of Sustainable Development**: Guidelines and Methodologies. 2.ed. New York: United Nations publication, 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR. **Laudo Geológico/Geotécnico do Guarituba**. Curitiba, 2005. Disponível em: <http://www.enepea.ufpr.br/concurso_Bases/Anexos/laudo>. Acesso em: 12 mar. 2009.

VILLAÇA, F. **Espaco intra-urbano no Brasil**. 2.ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENTAL AND DEVELOPMENT - WCED. **Our common future**. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.

YIN, R. K. **Case Study Research**: Design and Methods. Londres: Sage Publications, 1989.

APÊNDICES

APÊNDICE A
SÍNTESE DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE DOS INDICADORES
QUE COMPÕE AS DIMENSÕES DO SISTEMA HUMANO

SÍNTESE DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE DOS INDICADORES QUE COMPÕE AS DIMENSÕES DO SISTEMA HUMANO

continua

SISTEMA	DIMENSÃO	CHAVE	SUBDIMENSÃO	INDICADOR	SUBINDICADOR	MEDIDA	JUSTIFICATIVA E/OU VALORES REFERÊNCIA	ESCALA PERFORMANCE
HUMANO	HABITABILIDADE	SALUBRIDADE	SANEAMENTO BÁSICO	Abastecimento água	Cobertura do abastecimento de água	% domicílios com abastecimento de água da SANEPAR	Brasil 94,2% (Fonte: 13ª edição do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto visto em: http://www.observatoriodasmetropoles.net/index acesso em 10/02/2010). Meta de 100% estabelecida neste trabalho.	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>100%-97%</div> <div>96%-93%</div> <div>92%-89%</div> <div>88%-85%</div> <div>84%-81%</div> <div>80%</div> </div>
					Frequência abastecimento	% domicílios com que registram reclamação por constantes interrupções no abastecimento	Causa transtornos diminuindo a qualidade de vida dos moradores.	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>1%-5%</div> <div>6%-10%</div> <div>11%-15%</div> <div>16% - 20%</div> <div>21% - 25%</div> <div>25%</div> </div>
					Existência de caixa d'água	% domicílios com caixa d'água	Tem a função de armazenar água sendo muito útil em loteamentos onde a frequência no abastecimento sofre frequentes interrupções.	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>100%-80%</div> <div>79%-60%</div> <div>59%-40%</div> <div>39%-20%</div> <div>abaixo 19%</div> <div>19%</div> </div>
				Esgoto sanitário	Coleta de esgoto	% domicílios ligados a rede de esgoto sanitário	Brasil 49,1% (Fonte: 13ª edição do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto visto em: http://www.observatoriodasmetropoles.net/index acesso em 10/02/2010). Meta de 100% estabelecida neste trabalho.	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>100% -90%</div> <div>89%-80%</div> <div>79%-70%</div> <div>69%-60%</div> <div>59%- 50%</div> <div>50%</div> </div>
					Destinação das águas-cinza	% domicílios que destinam as águas-cinza à rede coletora esgoto	O despejo das águas-cinza a céu aberto forma acúmulos de água parada nos quintais, o que contribui para a proliferação de vetores . Meta de 100% estabelecida neste trabalho.	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>100%-97%</div> <div>96%-93%</div> <div>92%-89%</div> <div>88%-85%</div> <div>84%-81%</div> <div>80%</div> </div>

SÍNTESE DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE DOS INDICADORES QUE COMPÕE AS DIMENSÕES DO SISTEMA HUMANO

continua

SANEAMENTO BÁSICO	Resíduos sólidos	Coleta de lixo	Frequência da coleta de lixo domiciliar na semana	Remoção regular do lixo gerado pela comunidade evita a proliferação de vetores causadores de doença, sendo que em países de clima quente como o Brasil, a frequência mínima sugerida é de 03 vezes por semana.	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>diário</div> <div>03 vezes</div> <div>02 vezes</div> <div>semanal</div> <div>quinzenal</div> <div>15 dias</div> </div>
		Coleta seletiva de lixo	Existência de programa de coleta seletiva de lixo na área da pesquisa	Apenas 451 (8,2%) municípios brasileiros desenvolvem programa de coleta seletiva (RIBEIRO; BESSER, 2007)	<div> <div>BOM</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div>sim existe</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>não existe</div> </div>
		Separação do lixo para reciclagem	% de domicílios que separa o lixo orgânico do lixo que pode ser reutilizado	Brasil 3% (Em: http://www.mma.gov.br/sitio/index.php acesso em 29/01/2010); Curitiba é a cidade do Brasil com melhor índice, cerca de 20%.Em: http://www.guiacuritiba.com.br/noticias acesso em 20/01/2010)	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>100% - 80%</div> <div>79% - 60%</div> <div>59% - 40%</div> <div>39% - 20%</div> <div>abaixo 20%</div> <div>20%</div> </div>
		Presença de lixo no quintal	% de domicílios com lixo disposto no quintal	Estabelecido neste trabalho que nenhum domicílio deve ter lixo disposto inadequadamente no quintal, pois o acúmulo de água da chuva propicia o desenvolvimento de larvas, como o Aedes aegypti.	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>100% - 95%</div> <div>94% - 90%</div> <div>89% - 85%</div> <div>84% - 80%</div> <div>79% - 75%</div> <div>= 75%</div> </div>

SÍNTESE DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE DOS INDICADORES QUE COMPÕE AS DIMENSÕES DO SISTEMA HUMANO

continua

CONDIÇÕES DE MORADIA	Eletricidade	nenhum	% de domicílios com ligação de energia elétrica da concessionária	Considerada como uma infraestrutura básica pela Lei nº 9.785/99, inclusive em áreas de interesse social (ZHIS).	<p>BASE 50%</p>
	Moradia	Qualidade da construção	% de domicílios considerados salubres	Ausência de um acabamento adequado no domicílio propicia o surgimento de enfermidades em virtude de fatores, como as mudanças bruscas de temperatura, por exemplo.	<p>BASE 50%</p>
		Densidade média de habitante por dormitório	% dos domicílios com número inadequado de moradores por dormitório	Densidade inadequada a partir de 03 moradores por dormitório (Ministério das Cidades); a partir de 02 moradores por dormitório (IBGE, 2004).	<p>BASE 50%</p>
INFRAESTRUTURA	Drenagem	nenhum	% dos domicílios com frente para ruas com sistema de drenagem pluvial	Considerada como uma infraestrutura básica pela Lei nº 9.785/99, inclusive em áreas de interesse social.	<p>BASE 75%</p>
	Passeio de pedestres	nenhum	% dos domicílios com frente para ruas com calçadas	Contribui para a segurança dos pedestres, assim como para a acessibilidade de cadeirantes e pessoas com necessidades especiais, como gestantes, idosos, entre outros. Meta de 100% estabelecida neste trabalho.	<p>BASE abaixo 59%</p>
	Iluminação Pública	nenhum	% dos domicílios com frente para ruas com sistema de iluminação pública	A iluminação das vias visa prioritariamente garantir a segurança pública no período noturno. Meta de 100% estabelecida neste trabalho.	<p>BASE abaixo 59%</p>
	Pavimentação	nenhum	% dos domicílios com frente para ruas com algum tipo de pavimentação: antipó, paralelepípedo, asfáltico, etc.	A pavimentação das ruas beneficia a qualidade de vida dos moradores, diminuindo a poeira nos períodos secos e melhorando a acessibilidade nos períodos chuvosos. Meta de 100% estabelecida neste trabalho.	<p>BASE abaixo 59%</p>

SÍNTESE DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE DOS INDICADORES QUE COMPÕE AS DIMENSÕES DO SISTEMA HUMANO

continua

DIMENSÃO	CHAVE	SUBDIMENSÃO	INDICADOR	SUBINDICADOR	MEDIDA	JUSTIFICATIVA E/OU VALORES REFERÊNCIA	ESCALA DE PERFORMANCE
EDUCAÇÃO	ANALFABETISMO	nenhum	Escolaridade mínima do chefe família	nenhum	% chefes família que concluíram o ensino fundamental	Constituição Federal garante o direito à escolaridade mínima para o brasileiro, que é de 08 anos de estudo, o que corresponde o ensino fundamental completo. Meta de 100% estabelecida.	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>100% -95%</div> <div>94%- 90%</div> <div>89%-85%</div> <div>84%-80%</div> <div>79%-75%</div> <div>75%</div> </div>
			Analfabetismo	nenhum	% de chefes de família que se declararam analfabetos	A Constituição Federal garante o direito à escolarização mínima de 08 anos de estudo, porém o Brasil apresenta uma taxa de 10% de analfabetismo (Pesquisa Nacional por amostra de domicílio - PNAD 2008).	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>0% -1%</div> <div>2%- 3%</div> <div>4% - 5%</div> <div>6%-7%</div> <div>8%-10%</div> <div>10%</div> </div>
ECONÔMICA	SUBSISTÊNCIA MÍNIMA	nenhum	Taxa de desemprego	nenhum	% de chefes de família que se encontram desempregados	Taxa desemprego no Brasil média em 2009=8% (Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/desemprego . Acesso em 20/01/2010); RMC 5,4% (IPARDES, 2009).	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>3%-5%</div> <div>6% - 8%</div> <div>9% - 11%</div> <div>12%-15%</div> <div>>15%</div> <div>15%</div> </div>
			Rendimento mediano mensal familiar	nenhum	R\$ rendimento mensal de todos os integrantes da família	Custo da cesta básica composta por 33 itens para uma família curitibana de 04 pessoas é de R\$ 433,30 (IPARDES, 2009). Somado às despesas com transporte, vestuário, higiene pessoal, lazer e impostos estima-se mais 50% = R\$ 866 por família.	<div> <div>BOM</div> <div>OK</div> <div>MÉDIO</div> <div>POBRE</div> <div>RUIM</div> <div>BASE</div> </div> <div> <div>100% -90%</div> <div>89%- 80%</div> <div>79%-70%</div> <div>69%-60%</div> <div>abaixo 59%</div> <div>59%</div> </div>

SÍNTESE DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE DOS INDICADORES QUE COMPÕE AS DIMENSÕES DO SISTEMA HUMANO

conclusão

DIMENSÃO	CHAVE	SUBDIMENSÃO	INDICADOR	SUBINDICADOR	MEDIDA	JUSTIFICATIVA E/OU VALORES REFERÊNCIA	ESCALA DE PERFORMANCE
SAÚDE	DOENÇAS AMBIENTAIS	nenhum	Mortalidade Infantil	nenhum	nº. de crianças que vão a óbito antes de completar 01 ano de idade, em cada 1000 nascidos vivos	19,3 (Brasil); meta para 2012 é de 14,4 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010); 10 mortes é o índice aceitável pela Organização das Nações Unidas (ONU BRASIL, 2010)	<p>BOM OK MÉDIO POBRE RUIM BASE 0 - 5 6 - 10 11 - 15 16 - 20 superior a 21</p>
			Posto de saúde	nenhum	número de postos de saúde para cada porção de 2 mil habitantes de uma determinada área	1 unidade a cada 2000 habitantes (Em: http://portal.saude.gov.br acesso em 10/012009)	<p>BOM OK MÉDIO POBRE RUIM BASE 1p. - 1mil 1p. - 2mil 1p. - 3mil 1p. - 5mil 1p. mais de 10 mil hab. 1p. mais de 10 mil hab.</p>
			Doença de veiculação hídrica	nenhum	% da população que apresentou sintomas associados à doenças de veiculação (vômito, diarreia, febre) no último ano	responsável por 6,3% das mortes no Brasil para o ano de 2008 (Relatório da OMS, 2008); EUA e Europa menos de <1% das mortes (Em: http://www.ensp.fiocruz.br acesso em 10/01/2009)	<p>BOM OK MÉDIO POBRE RUIM BASE 0% - 5% 6% - 10% 11% - 15% 16% - 20% superior a 21% superior a 21%</p>
			Vetores de transmissão de doenças	nenhum	% população que convive com a presença de ratos e mosquitos	A presença de vetores como Aedes aegypti e pernilongos transmitem doenças ao homem através da picada enquanto o rato, transmite pelo contato com a urina contaminada.	<p>BOM OK MÉDIO POBRE RUIM BASE 0% - 5% 6% - 10% 11% - 15% 16% - 20% superior a 21% superior a 21%</p>
			Presença dejetos de animais	nenhum	% dos domicílios a presença de dejetos de animais no quintal	Os microrganismos oriundos de dejetos podem, através do contato com a pele humana, transmitir algumas doenças, principalmente as verminoses	<p>BOM OK MÉDIO POBRE RUIM BASE 1% - 2% 3% - 4% 5% - 6% 7% - 8% superior a 9% superior a 9%</p>

APÊNDICE B
SÍNTESE DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE DOS INDICADORES
QUE COMPÕE AS DIMENSÕES DO SISTEMA AMBIENTAL

SÍNTESE DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE DOS INDICADORES QUE COMPÕE AS DIMENSÕES DO SISTEMA AMBIENTAL

continua

SISTEMA	DIMENSÃO	CHAVE	SUBDIMENSAO	INDICADOR	SUBINDICADOR	MEDIDA	JUSTIFICATIVA E/OU VALORES DE REFERÊNCIA	ESCALA DE PERFORMANCE
AMBIENTAL	ÁGUA	POLUIÇÃO DAS ÁGUAS	nenhum	Faixa de Preservação Permanente - APP	nenhum	Observa a existência da faixa de preservação permanente ao longo dos cursos d'água.	Rios ou qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será de 30 m para os cursos d'água de menos de 10 m de largura (Fonte: Código Florestal Brasileiro Lei Nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965).	<div><div>BOMOKMÉDIOPOBRERUIMBASE</div><div><div>100%-90%89%-80%79%-70%69%-60%59%-50%</div><div>alto médio razoável baixo muito baixo</div></div></div>
				Presença de ligações de esgoto nos rios	nenhum	Observa a presença de ligações de esgoto diretamente nos cursos d'água.	A ligação clandestina de esgoto aos rios é uma das principais causa da diminuição da qualidade das águas.	<div><div>BOMOKMÉDIOPOBRERUIMBASE</div><div><div>0%-5%6%-10%11%-15%16%-20%21%-25%</div><div>baixo razoável médio alto muito alto</div></div></div>
				Avaliação Integrada da Qualidade da Água - AIQA	nenhum	Mede a qualidade da água do ponto de amostragem a jusante do Guarituba no Rio Iraí.	AIQA que considera três dimensões analíticas da qualidade: a físico-química, a bacteriológica e a ecotoxicológica. Seus dados são utilizados para a classificação da qualidade das águas através da Resolução nº 357/2005 do CONAMA.	<div><div>BOMOKMÉDIOPOBRERUIMBASE</div><div><div>classe 01classe 02classes 03classe 04fora de classe</div></div></div>
	TERRA	QUALIDADE DO SOLO	nenhum	Impermeabilização do Solo	nenhum	Mede o grau de impermeabilização do solo nos quintais da residência através do método de observação direta.	A impermeabilização do solo urbano contribui para o surgimento dos alagamentos, na medida que um volume maior de água chega mais rápido às regiões mais baixas.	<div><div>BOMOKMÉDIOPOBRERUIMBASE</div><div><div>0%-5%6%-10%11%-15%16%-20%21%-25%</div><div>baixo razoável médio alto muito alto</div></div></div>
				Lançamento de resíduos no solo	nenhum	Mede o grau de poluição através da análise da porcentagem de domicílios que lançam o esgoto irregularmente nos rios.	O lançamento de esgoto sem tratamento, esta entre as principais causas da poluição do solo, juntamente com resíduos sólidos e produtos químicos, como fertilizantes, pesticidas e herbicidas.	<div><div>BOMOKMÉDIOPOBRERUIMBASE</div><div><div>0%-5%6%-10%11%-15%16%-20%21%-25%</div><div>baixo razoável médio alto muito alto</div></div></div>

SÍNTESE DO CRITÉRIO DE PERFORMANCE DOS INDICADORES QUE COMPÕE AS DIMENSÕES DO SISTEMA AMBIENTAL

conclusão

DIMENSÃO	CHAVE	SUBDIMENSAO	INDICADOR	SUBINDICADOR	MEDIDA	JUSTIFICATIVA E/OU VALORES DE REFERENCIA	ESCALA DE PERFORMANCE
AR	MICROCLIMA URBANO	nenhum	Arborização	nenhum	Observa a existência de arborização urbana nas ruas da ocupação.	Os elementos paisagísticos, dentre eles a arborização urbana, devem ser cuidadosamente tratados a fim de trazer benefícios que interferirão no projeto integrado, visando a melhoria da qualidade do ar, o sombreamento da edificação e adjacências, o controle da ventilação e da umidade (FURTADO e MELLO FILHO, 1999).	<div><div>BOMOKMÉDIOPOBRERUIMBASE</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>50%</div></div><div><div>total</div><div>alto</div><div>médio</div><div>razoável</div><div>baixo</div></div><div><div>100%-90%</div><div>89%-80%</div><div>79%-70%</div><div>69%-60%</div><div>59%-50%</div></div></div>
			Incineração do lixo	nenhum	Pesquisa se ocorre incineração do lixo no quintal dos moradores.	A queima do lixo lança no ar dezenas de produtos tóxicos, que variam da fuligem (que afeta os pulmões) às cancerígenas dioxinas, resultantes da queima de plásticos.	<div><div>BOMOKMÉDIOPOBRERUIMBASE</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>25%</div></div><div><div>baixo</div><div>razoável</div><div>médio</div><div>alto</div><div>muito alto</div></div><div><div>0% - 5%</div><div>6%-10%</div><div>11%- 15%</div><div>16%-20%</div><div>21%-25%</div></div></div>
			Presença de mau cheiro no ar	nenhum	Domicílios entrevistados que os técnicos perceberam a presença de mau cheiro no ar.	O mau cheiro oriundo da poluição dos rios ou do lançamento de resíduos sólidos à céu aberto, prejudica a qualidade de vida da população propiciando o surgimento de vetores de transmissão de doenças, como ratos, moscas, etc.	<div><div>BOMOKMÉDIOPOBRERUIMBASE</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>50%</div></div><div><div>0% - 10%</div><div>11%-20%</div><div>21%-30%</div><div>31%-40%</div><div>41%- 50%</div></div></div>

APÊNDICE C
MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO

QUESTIONÁRIO APLICADO AO JARDIM ORQUÍDEAS

N.º

PRIMEIRA PARTE – DADOS GERAIS

1. Número de componentes da família?.....
2. Tempo de residência no Guarituba?
() até 1 ano () 01 a 03 anos () 03 a 05 anos () superior a 05 anos

SEGUNDA PARTE – DADOS INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

4. Na residência há o serviço de abastecimento público de **água**? () sim () não
5. A residência **possui** caixa d'água? () sim () não
6. É comum, haver interrupção do serviço de abastecimento de água? () sim () não
7. A residência é servida pelo sistema de esgotamento sanitário? () sim () não
8. As águas-cinza (pia, chuveiro, tanque) são despejadas no quintal ou córregos? () sim () não
9. A moradia é servida pelo serviço de coleta de lixo? () sim () não
Se negativo o que o senhor faz com lixo? () queima () joga terreno () joga rio
Qual a periodicidade do serviço? () diária () duas vezes por semana () outra
10. O entrevistado e a família costumam separar o lixo? () sim () não
11. Existe coleta diferenciada do lixo (do tipo lixo que não é lixo)? () sim () não
12. Na residência há energia elétrica formal (desconsiderar gatos)? () sim () não
13. Na rua em frente à residência há iluminação pública? () sim () não
14. Na rua em frente à residência há pavimentação? () sim () não
15. Há presença de mau-cheiro (rio, lixo, etc.)? () sim () não
16. Há fezes de animais na rua ou quintal (cavalo, cachorro)? () sim () não
17. Há lixo no quintal da casa (CATADORES)? () sim () não

TERCEIRA PARTE – CONDIÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E SAÚDE

17. A casa do entrevistado é construída com que tipo de material?
() alvenaria () madeira () mista () sobras madeira, chapas, etc..
18. Alguém da família teve febre, diarreia e vômito no último ano? () sim () não
19. O proprietário tem documentação legal do imóvel? () sim () não
20. Quantos quartos têm a residência?.....
21. O chefe-família está empregado? () sim () não
22. Qual o nível de instrução do chefe de família?
- () analfabeto
- () ensino fundamental (1.^a a 4.^a série) incompleto
- () ensino fundamental (1.^a a 4.^a série) completo
- () ensino fundamental (5.^a a 8.^a série) incompleto
- () ensino fundamental (5.^a a 8.^a série) completo
- () ensino médio incompleto
- () ensino médio completo
23. Fez alguma leitura no último mês (jornais, revistas, livros)? () sim () não
24. Qual a renda media mensal da família?.....(anotar valor se a pessoa disser)
- () abaixo R\$500 () entre R\$500-1000 () acima R\$1000
25. Qual é avaliação que o morador faz dos serviços prestados pela prefeitura municipal?
- () de qualidade ruim () de qualidade regular
- () de boa qualidade () de ótima qualidade
26. O morador gostaria de se mudar para outro local? () sim () não

APÊNDICE D
COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DOS INDICADORES
PARA A AVALIAÇÃO DO SISTEMA HUMANO

COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DOS INDICADORES PARA A AVALIAÇÃO DO SISTEMA HUMANO

SISTEMA	DIMENSÃO	CHAVE	SUBDIMENSÃO	INDICADOR		SUBINDICADOR	PONTUAÇÃO SUBINDICADOR	PONTUAÇÃO INDICADOR	PONTUAÇÃO SUBDIMENSÃO	PONTUAÇÃO DIMENSÃO	PONTUAÇÃO SISTEMA
HUMANO	HABITABILIDADE	SALUBRIDADE	SANEAMENTO BÁSICO	Abastecimento água	Cobertura do abastecimento água	80	46,6	43,8	32,3	27,6	
					Frequência de abastecimento de água	20					
					Existência de caixa d'água	40					
				Esgoto sanitário	Coleta de esgoto	20	20				
					Destinação das águas-cinza	20					
					Resíduos sólidos	Coleta de lixo					60
				Coleta seletiva de lixo		100					
				Separação do lixo para reciclagem		60					
				Presença de lixo no quintal		40					
				CONDIÇÕES MORADIA	Eletricidade	nenhum	20				20
			Moradia		Qualidade da construção	20	40				
					Densidade média de habitante por dormitório	60					
			INFRAESTRUTURA	Drenagem	nenhum	nenhum	20	20			
				Passeio de pedestres			20				
				Iluminação pública			20				
				Pavimentação			20				
			EDUCAÇÃO	ANALFABETISMO	nenhum	Escolaridade mínima do chefe de família	nenhum	nenhum			20
	Analfabetismo	20									
	ECONÔMICA	SUBSISTÊNCIA MÍNIMA	nenhum	Taxa de desemprego	nenhum	nenhum	20	nenhum	30		
				Rendimento mediano mensal familiar			40				
	SAÚDE	DOENÇAS AMBIENTAIS	nenhum	Mortalidade infantil	nenhum	nenhum	60	nenhum	28		
				Posto de saúde			20				
				Doença de veiculação hídrica			20				
				Presença dejetos de animais			20				
				Vetores de transmissão de doenças			20				

APÊNDICE E
COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DOS INDICADORES
PARA A AVALIAÇÃO DO SISTEMA AMBIENTAL

COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DOS INDICADORES PARA A AVALIAÇÃO DO SISTEMA AMBIENTAL

AMBIENTAL					SISTEMA	
AR		TERRA	ÁGUA	DIMENSÃO		
MICROCLIMA URBANO		QUALIDA DE SOLO	QUALIDADE DAS ÁGUAS	CHAVE		
nenhum		nenhum	nenhum	SUBDIMENSÃO		
Arborização		Impermeabilização do solo		INDICADOR		
				Faixa de preservação permanente - APP		
				Presença de ligções de esgoto nos rios		
Incineração do lixo		Lançamento resíduos no solo		Avaliação integrada da qualidade da água - AIQA		
Presença de mau cheiro no ar				SUBINDICADOR		
nenhum		nenhum	nenhum	PONTUAÇÃO SUBINDICADOR		
				PONTUAÇÃO INDICADOR		
				PONTUAÇÃO SUBDIMENSÃO		
				PONTUAÇÃO DIMENSÃO		
				PONTUAÇÃO SISTEMA		
					44,4	

APÊNDICE F
SIMULAÇÃO DO RESULTADO DOS INDICADORES PARA
A AVALIAÇÃO DO SISTEMA AMBIENTAL NO CENÁRIO
PÓS-REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

**SIMULAÇÃO DO RESULTADO DOS INDICADORES PARA
A AVALIAÇÃO DO SISTEMA AMBIENTAL NO CENÁRIO
FUTURO PÓS-REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA**

SISTEMA	DIMENSÃO	CHAVE	SUBDIMENSÃO	INDICADOR	SUBINDICADOR	PONTUAÇÃO SUBINDICADOR	PONTUAÇÃO INDICADOR	PONTUAÇÃO SUBDIMENSÃO	PONTUAÇÃO DIMENSÃO	PONTUAÇÃO SISTEMA	
AMBIENTAL	ÁGUA	QUALIDADE DAS ÁGUAS	nenhum	Faixa de preservação permanente - APP	nenhum	nenhum	40	nenhum	53,3	71,1	
				Presença de ligações de esgoto nos rios**			60				
				Avaliação integrada da qualidade da água - AIQA**			60				
	TERRA	QUALIDADE DE SOLO	nenhum	Impermeabilização do solo	nenhum	100	nenhum	100			
				Lançamento resíduos no solo*		100					
	AR	MICROCLIMA URBANO	nenhum	Arborização	nenhum	nenhum	20	nenhum	60		
				Incineração do lixo			100				
				Presença de mau cheiro no ar**			60				

* Indicador de ligação direta

** Indicador de ligação indireta

APÊNDICE G
SIMULAÇÃO DO RESULTADO DOS INDICADORES PARA
A AVALIAÇÃO DO SISTEMA HUMANO NO CENÁRIO
PÓS-REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

ANEXOS

ANEXO A
PRINCÍPIOS DE BELLÁGIO

PRINCÍPIOS DE BELLÁGIO³¹

1. GUIA DE VISÕES E METAS

A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável deve:

- Ser guiada por uma visão clara do desenvolvimento sustentável e metas que definem essa visão.

2. PERSPECTIVA HOLÍSTICA

A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável deve:

- Incluir visão do sistema todo e de suas partes;
- Considerar o bem-estar social, bem-estar ecológico e bem-estar econômico dos subsistemas; seu estado atual, tendência e taxa de mudança tanto dos componentes as partes como da interação entre as partes;
- Considerar as consequências positivas e negativas da atividade humana de forma a refletir os custos e benefícios para os sistemas humano e ecológico, em termos monetários e não monetários.

3. ELEMENTOS ESSENCIAIS

A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável deve:

- Considerar a equidade e a disparidade dentro da população atual e entre esta e as futuras gerações, lidando com a utilização de recursos, com o superconsumo e pobreza, direitos humanos e acesso a serviços;
- Considerar as condições ecológicas das quais a vida depende;
- Considerar o desenvolvimento econômico e outros aspectos que não são oferecidos pelo mercado e que contribuem para o bem-estar humano e social.

³¹ Fonte: Hardi e Zdan (1997).

4. ESCOPO ADEQUADO

A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável deve:

- Adotar um horizonte de tempo suficientemente longo para capturar as escalas de tempo humano e dos ecossistemas, atendendo às necessidades das futuras gerações, bem como da geração atual em termos de processo de tomada de decisão no curto prazo;
- Definir o espaço de estudo para abranger não apenas impactos locais, mas também o impacto de longa distância sobre pessoas e ecossistemas;
- Construir um histórico das condições presentes e passadas para antecipar futuras condições.

5. FOCO PRÁTICO

A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável deve ser baseada em:

- Um sistema de categorias explícitas ou um sistema organizado que conecte a visão e as metas com os indicadores e os critérios de avaliação;
- Um número limitado de questões-chave para análise;
- Um número de indicadores ou combinações de indicadores que sinalizem claramente o progresso;
- Um padrão de medidas para permitir a comparação, quando possível;
- Comparação de valores dos indicadores com suas metas, valores de referência, limites ou direção da mudança.

6. ABERTURA E TRANSPARÊNCIA

A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável deve:

- Tornar os métodos e dados usados acessíveis a todos;
- Deixar explícitos todos os julgamentos, suposições e incertezas de dados.

7. COMUNICAÇÃO EFETIVA

A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável deve:

- Ser projetada para atender às necessidades do público e do grupo de usuários;
- Ser feita de forma que os indicadores e as ferramentas estimulem e engajem os tomadores de decisão;
- Procurar a simplicidade na estrutura do sistema e utilizar linguagem clara e simples.

8. AMPLA PARTICIPAÇÃO

A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável deve:

- Obter ampla representação do público profissional, técnico e comunitário, incluindo participação de jovens, mulheres e indígenas para garantir o reconhecimento dos valores, que são diversos e dinâmicos.
- Garantir a participação dos tomadores de decisão para assegurar uma forte ligação com a adoção de políticas e os resultados da ação.

9. AVALIAÇÃO CONSTANTE

A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável deve:

- Desenvolver a capacidade de repetidas medidas para determinar tendências;
- Ser interativa, adaptativa e responsiva às mudanças e incertezas, porque os sistemas são complexos e estão em frequente mudança;
- Ajustar as metas, sistemas e indicadores com as novas descobertas decorrentes do processo;
- Promover o desenvolvimento do aprendizado coletivo e o feedback necessário para a tomada de decisão.

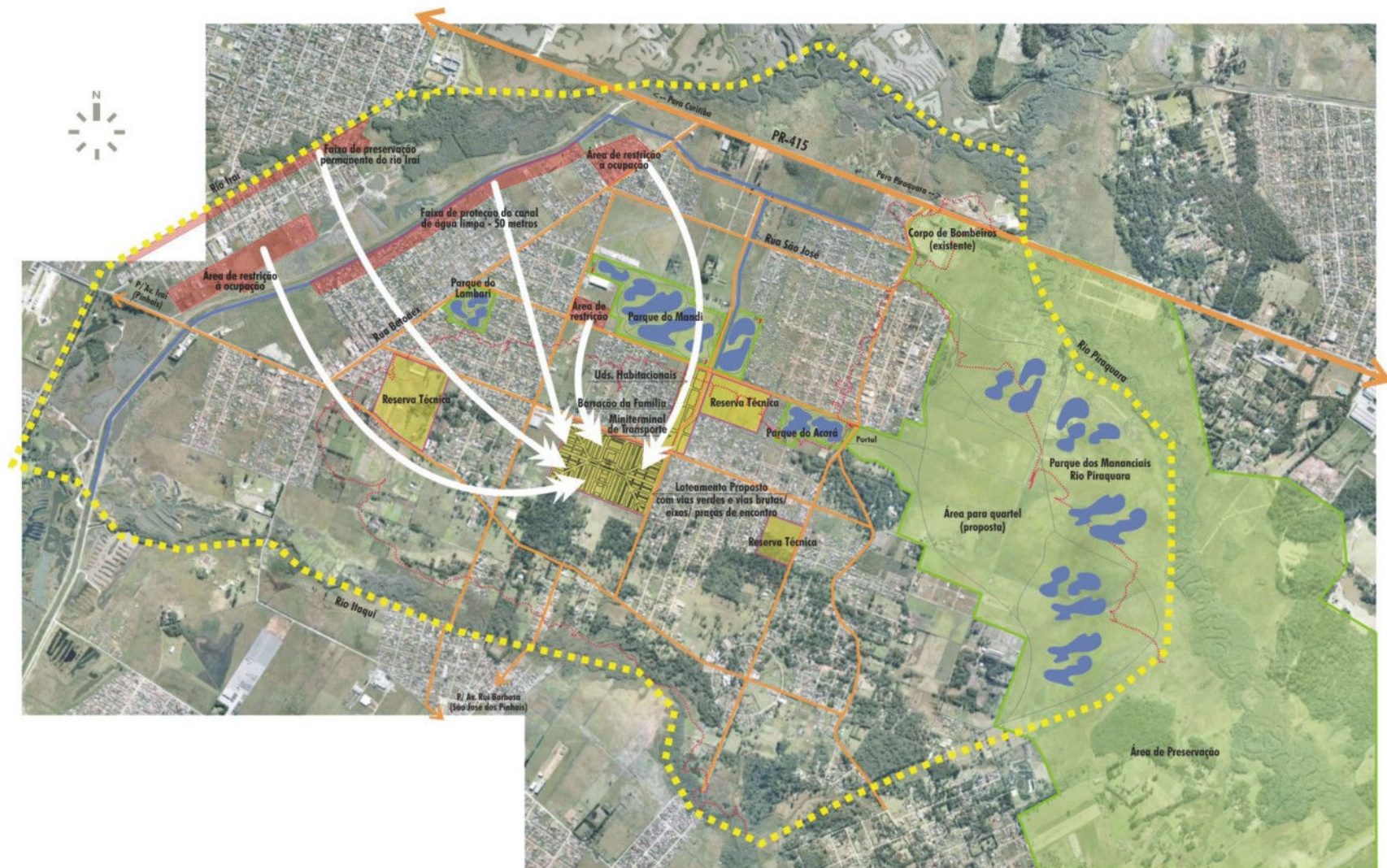
10. CAPACIDADE INSTITUCIONAL

A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável deve:

- Definir clara responsabilidade e apoiar constantemente o processo de tomada de decisão;
- Assegurar capacidade institucional para a coleta de dados, sua manutenção e documentação;
- Apoiar o desenvolvimento da capacitação local de avaliação.

ANEXO B

**MAPA SÍNTESE DAS PROPOSTAS DO PROJETO DE
REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA "PROJETO NOVO GUARITUBA"**



MAPA SÍNTESE DAS PROPOSTAS DO PROJETO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA "PROJETO NOVO GUARITUBA"
 FONTE: COHAPAR (2008)